Iip Rohima
Diana Puspita

BUKU SEKOLAH bse ELEKTRONIK

alam sekitar

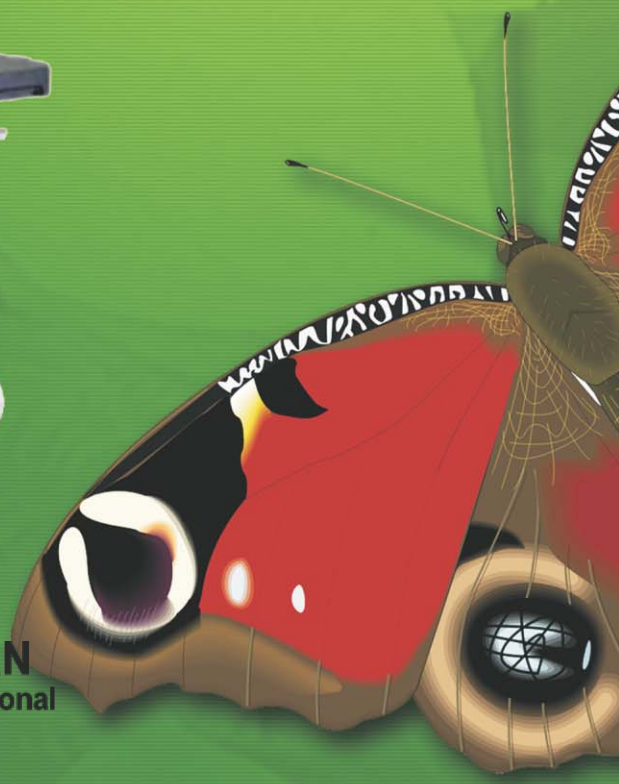
IPA TERPADU

untuk SMP/MTs kelas VII





VII



PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional

Iip Rohima
Diana Puspita
alam sekitar
IPA TERPADU
untuk SMP/MTs kelas VII

Iip Rohima
Diana Puspita

alam sekitar

IPA TERPADU

untuk SMP/MTs kelas VII





VII



PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional

Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional
dilindungi oleh Undang-Undang

Alam Sekitar

IPA Terpadu untuk SMP/MTs kelas VII

Penulis : Diana Puspita
Iip Rohima

Penyunting : Akfen Efendi

Penata Letak : Wahditamam M E

Desain Sampul : Irfansyah

Ukuran Buku : 17,6 x 25 cm

507
DIA
a

DIANA, Puspita
Alam Sekitar IPA Terpadu : untuk SMP/MTs Kelas VII /penulis Diana Puspita, Iip Rohima : penyunting, Akfen Efendi . —Jakarta Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
xi, 198 hlm, : ilus. ; 25 cm

Bibliografi : hlm. 189
Indeks
ISBN 978-979-068-768-4 (no.jilid lengkap)
ISBN 978-979-068-769-1

1. Sains-Studi dan Pengajaran I. Judul
II. Iip Rohima III. Akfen Efendi

Hak Cipta buku ini dibeli oleh Departemen Pendidikan Nasional
Dari Penerbit PT. Leuser Cita Pustaka

Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan
Departemen Pendidikan Nasional
Tahun 2009

Diperbanyak oleh.....

Kata Sambutan

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Departemen Pendidikan Nasional, pada tahun 2009 , telah membeli hak cipta buku teks pelajaran ini dari penulis/penerbit untuk disebarluaskan kepada masyarakat melalui situs internet (*website*)Jaringan Pendidikan Nasional.

Buku teks pelajaran ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan dan telah ditetapkan sebagai buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 81 Tahun 2008 tanggal 11 Desember 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para penulis/penerbit yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para siswa dan guru di seluruh Indonesia.

Buku-buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*down load*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun, untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Diharapkan bahwa buku teks pelajaran ini akan lebih mudah diakses sehingga siswa dan guru di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri dapat memanfaatkan sumber belajar ini.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para siswa kami ucapkan selamat belajar dan manfaatkanlah buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, Juni 2009
Kepala Pusat Perbukuan

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sebagai pencipta dan pemelihara alam semesta, karena berkat rahmat dan hidayahNya kami dapat menyusun buku IPA Terpadu untuk siswa SMP/MTs ini.

Buku ini diberi judul **"Alam Sekitar IPA Terpadu"** yang dimaksudkan agar siswa menjadi lebih mengenali dan memahami alam sekitarnya melalui pelajaran IPA Terpadu. Buku ini memuat materi pelajaran Fisika, Kimia, dan Biologi yang dipadukan menjadi satu. Uraian dalam buku ini sudah sesuai dengan **Standar Isi**. Di bagian awal bab dilengkapi dengan **Standar Kompetensi** dan **Kompetensi Dasar** yang harus dikuasai oleh siswa, **Kata Kunci**, dan **Peta Konsep**. Di bagian akhir bab dilengkapi dengan **Kilasan Materi** yang telah diuraikan, **Refleksi**, **Uji Kemampuan** untuk siswa, dan **Ruang Berfikir**.

Sebagai tambahan, dalam buku ini juga dimuat **Sahabatku Ilmuwan**, **Aktivitas Siswa**, **Info Penting**, **Pikirkanlah**, dan **Menguji Diri** untuk menambah pengetahuan siswa dan meningkatkan kreativitasnya.

Namun, kami menyadari bahwa keterbatasan kemampuan yang kami miliki menjadi suatu kekurangan dalam penyusunan buku ini. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan segala kritik dan saran dari berbagai pihak yang sifatnya membangun, demi kesempurnaan penyusunan buku pada edisi berikutnya.

Kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan buku ini, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Jakarta, Februari 2008

Pemetaan Materi Berdasarkan Standar Isi

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Terpadu
Jenjang : Sekolah Menengah Pertama
Kelas : VII
Semester : 1

Materi	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Bab 1 Besaran dan Satuan	Memahami prosedur ilmiah untuk mempelajari benda-benda alam dengan menggunakan peralatan	· Mendeskripsikan besaran pokok dan besaran turunan beserta satuannya · Melakukan pengukuran dasar secara teliti dengan menggunakan alat ukur yang sesuai dan sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari
Bab 2 Asam, Basa, dan Garam	Memahami klasifikasi zat	· Mengelompokkan sifat larutan asam, larutan basa, dan larutan garam melalui alat dan indikator yang tepat · Melakukan percobaan sederhana dengan bahan-bahan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari
Bab 3 Unsur, Senyawa, dan Campuran	Memahami klasifikasi zat	· Menjelaskan nama unsur dan rumus kimia sederhana · Membandingkan sifat unsur, senyawa, dan campuran
Bab 4 Wujud Zat dan Massa Jenis	Memahami wujud zat dan perubahannya	· Menyelidiki sifat-sifat zat berdasarkan wujudnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari · Mendeskripsikan konsep massa jenis dalam kehidupan sehari-hari
Bab 5 Suhu dan Pemuaian	· Memahami prosedur ilmiah untuk mempelajari benda-benda alam dengan menggunakan peralatan · Memahami wujud zat dan perubahannya	· Menyelidiki sifat-sifat zat berdasarkan wujudnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari · Mendeskripsikan konsep massa jenis dalam kehidupan sehari-hari
Bab 6 Kalor	Memahami wujud zat dan perubahannya	Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

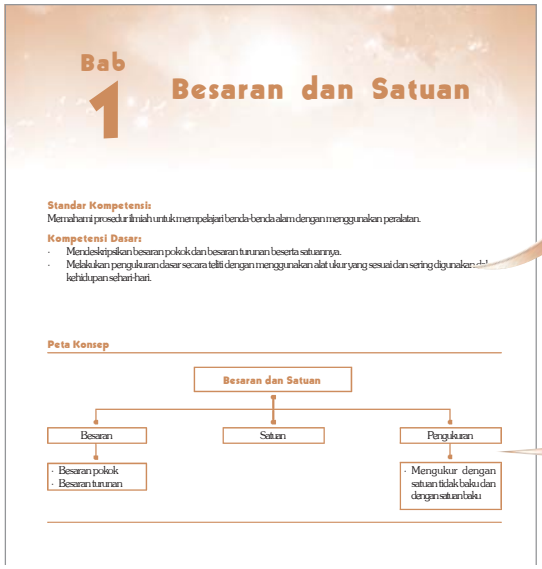
Bab 7 Perubahan Materi dan Pemisahan Campuran	Memahami berbagai sifat dalam perubahan fisika dan kimia	· Membandingkan sifat fisika dan sifat kimia zat · Melakukan pemisahan campuran dengan berbagai cara berdasarkan sifat fisika dan sifat kimia · Menyimpulkan perubahan fisika dan kimia berdasarkan hasil percobaan sederhana
Bab 8 Reaksi Kimia	Memahami berbagai sifat dalam perubahan fisika dan kimia	Mengidentifikasi terjadinya reaksi kimia melalui percobaan sederhana

Semester : 2

Materi	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Bab 9 Pengamatan Gejala Alam	Memahami gejala-gejala alam melalui pengamatan	· Melaksanakan pengamatan objek secara terencana dan sistematis untuk memperoleh informasi gejala alam biotik dan a-biotik · Menggunakan mikroskop dan peralatan pendukung lainnya untuk mengamati gejala-gejala kehidupan · Menerapkan keselamatan kerja dalam melakukan pengamatan gejala-gejala alam
Bab 10 Gerak Lurus	Memahami gejala-gejala alam melalui pengamatan	Menganalisis data percobaan gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
Bab 11 Ciri-Ciri Makhluk Hidup	Memahami keanekaragaman makhluk hidup	· Mengidentifikasi ciri-ciri makhluk hidup · Mengklasifikasikan makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki
Bab 12 Keanekaragaman Makhluk Hidup	Memahami keanekaragaman makhluk hidup	Mendeskripsikan keragaman pada sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme
Bab 13 Ekosistem	Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem	· Menentukan ekosistem dan saling hubungan antara komponen ekosistem · Mengidentifikasi pentingnya keanekaragaman mahluk hidup dalam pelestarian ekosistem
Bab 14 Kepadatan Penduduk dan Pencemaran Lingkungan	Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem	· Memprediksi pengaruh kepadatan populasi manusia terhadap lingkungan · Mengaplikasikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan

Bagaimana Menggunakan Buku Ini?

Adik-adikku, agar kamu lebih mudah untuk mempelajari buku ini, mari kita lihat terlebih dahulu petunjuk bagaimana menggunakan buku ini.



Bab 1

Besaran dan Satuan

Standar Kompetensi:
Memahami prosedur finish untuk mempelajari benda-benda alam dengan menggunakan peralatan.

Kompetensi Dasar:
- Mendeskripsikan besaran pokok dan besaran turunan beserta satuannya.
- Melakukan pengukuran dasar secara teliti dengan menggunakan alat ukur yang sesuai dan sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Peta Konsep

Besaran dan Satuan

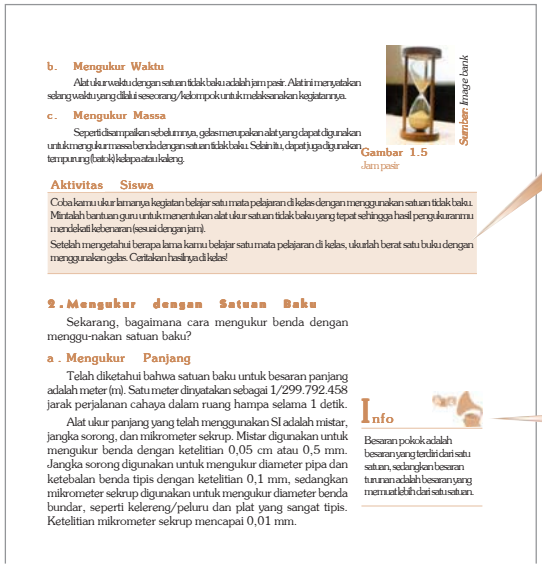
Besaran
- Besaran pokok
- Besaran turunan

Satuan

Pengukuran
- Mengukur dengan satuan tidak baku dan dengan satuan baku

Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar
Kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa setelah mempelajari bab tersebut.

Peta Konsep
Diagram yang menunjukkan struktur konsep dalam bab tersebut.



b. Mengukur Waktu

Alat ukur waktu dengan satuan tidak baku adalah jam pasir. Alat ini menyatakan selang waktu yang dilalui seseorang/kelompok untuk melaksanakan kegiatannya.

c. Mengukur Massa

Seperti disampaikan sebelumnya, gelas merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengukur massa benda dengan satuan tidak baku. Selain itu, dapat juga digunakan tempurung (batok) kelapa atau keleng.

Sumber: Image bank

Gambar 1.5
Jam pasir

Aktivitas Siswa

Coba kamu ukur lamanya kegiatan belajar satu mata pelajaran di kelas dengan menggunakan satuan tidak baku. Mintalah bantuan guru untuk menentukan alat ukur satuan tidak baku yang tepat sehingga hasil pengukuranmu mendekati kebenaran (sesuai dengan jam).
Setelah mengetahui berapa lama kamu belajar satu mata pelajaran di kelas, ukurlah berat satu buku dengan menggunakan gelas. Ceritakan hasilnya di kelas!

2. Mengukur dengan Satuan Baku

Sekarang, bagaimana cara mengukur benda dengan menggu-nakan satuan baku?

a. Mengukur Panjang

Telah diketahui bahwa satuan baku untuk besaran panjang adalah meter (m). Satu meter dinyatakan sebagai 1/299.792.458 jarak perjalanan cahaya dalam ruang hampa selama 1 detik.

Alat ukur panjang yang telah menggunakan SI adalah mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup. Mistar digunakan untuk mengukur benda dengan ketelitian 0,05 cm atau 0,5 mm. Jangka sorong digunakan untuk mengukur diameter pipa dan ketebalan benda tipis dengan ketelitian 0,1 mm, sedangkan mikrometer sekrup digunakan untuk mengukur diameter benda bundar, seperti kelereng/peluru dan plat yang sangat tipis. Ketelitian mikrometer sekrup mencapai 0,01 mm.

Info

Besaran pokok adalah besaran yang terdiri dari satu satuan, sedangkan besaran turunan adalah besaran yang memuat lebih dari satu satuan.

Aktivitas Siswa
Kegiatan sederhana yang dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep dan mengembangkan kreativitasnya.

Info
Hal-hal yang harus diketahui dan dipahami oleh pembaca pada bagian tersebut.



Perhatikan Gambar 1.1 dan Gambar 1.2. Benda-benda tersebut adalah alat-alat yang kamu gunakan untuk mengukur tinggi dan mengukur berat. Tahukah kamu bagaimana sejarah munculnya alat-alat tersebut?

Dahulu kala, orang menggunakan anggota tubuh atau barang lain yang ada di sekitarnya sebagai alat ukur. Satu tempat dengan tempat lain memiliki alat ukur yang berbeda-beda. Bangsa Mesir Kuno misalnya, untuk mengukur panjang mereka menggunakan hasta, yaitu panjang lengan dari siku sampai ke ujung jari.

Di wilayah lain, digunakan ukuran depa, tangan, juga kaki untuk menghitung panjang suatu benda. Makin terbukanya lalulintas antarwilayah melalui jalur perdagangan, mengakibatkan dirasakannya ketidakefektifan penggunaan alat yang berbeda-beda ini. Sehingga dirasakan perlu adanya suatu alat ukur yang diakui oleh semua orang di tempat manapun.

Seiring dengan kebutuhan ini, sekitar 1.000 tahun yang lalu, sebuah batang besi yang disebut yard standard disimpan di kota Winchester, Inggris Selatan. Ketika pemerintahan Raja Henry I (1100 - 1135), panjang lengan sang raja menjadi yard standard.

Pernahkah kamu melihat orang tuamu menghitung berat beras menggunakan gelas? Ya, itulah salah satu contoh alat yang digunakan untuk mengukur berat sebelum neraca ada. Lalu, apakah yang dimaksud mengukur?

Mengukur, artinya membandingkan besaran yang diukur dengan suatu besaran/patokan yang disebut satuan. Yang dimaksud dengan besaran dalam hal ini adalah sesuatu yang dapat diukur, serta memiliki nilai dan satuan. Sementara, satuan adalah istilah yang menunjukkan banyaknya (kuantitas) suatu besaran.

Pikirkanlah

Coba kamu cari besaran turunan yang lainnya! Kemukakan pendapatmu mengenai besaran turunan tersebut!

Sahabatku, Ilmuwan

Euclid adalah ahli matematika Yunani yang hidup pada tahun 300 SM. Ia telah menulis buku yang berjudul Elements, yaitu 13 seri buku yang menceritakan tentang bekerja dengan menggunakan prinsip geometri dan unsur bilangan. Dalam 13 buku tersebut, di antaranya dibahas tentang Plane Geometri, unsur

Menguji Diri

Kebun Pak Harun berbentuk trapesium dengan sisi-sisi yang berhadapan panjangnya 56 m dan 25 m. Jika jarak dari dua sisi berhadapan adalah 15m, berapakah luas kebun Pak Harun dalam satuan:

a. cm^2 b. hektar

Kilasan Materi

- Mengukur adalah membandingkan besaran yang diukur dengan suatu besaran patokan atau satuan.
- Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur, serta memiliki nilai dan satuan.
- Satuan adalah istilah yang menunjukkan banyaknya (kuantitas) suatu besaran.
- Besaran pokok adalah besaran yang menjadi dasar atau pangkal untuk menyusun besaran lain.
- Besaran turunan adalah besaran yang satuannya diperoleh dari gabungan satuan-satuan pokok.
- Tujuh besaran pokok dan satuannya yang digunakan oleh seluruh dunia adalah panjang (meter), massa (kilogram), waktu (detik), kuat arus listrik (ampere), suhu (Kelvin), intensitas cahaya (kandela), dan banyak zat (mol).

Refleksi

Pengukuran dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu dengan menggunakan alat ukur dan satuan yang berbeda untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat. Setelah mempelajari materi tentang mengukur, besaran, dan satuan, manfaat apa yang dapat kamu rasakan? Apakah kamu dapat menguasai dan mengaplikasikan materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari? Cobalah untuk mempelajarinya kembali supaya kamu lebih memahami materi tersebut

Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Istilah yang menunjukkan banyaknya (kuantitas) suatu besaran disebut
 a. besaran pokok
 b. pengukuran
 c. satuan
 d. besaran turunan
2. Di antara satuan-satuan berikut, yang termasuk ke dalam kelompok satuan MKS adalah
 a. sekon, meter, dan jengkal
 b. celcius, sekon, dan kilometer
 c. meter, sekon, dan kilogram
 d. kelvin, meter, dan gram
9. Alat yang digunakan untuk mengukur diameter bola adalah
 a. mistar
 b. neraca analitis
 c. mikrometer sekrup
 d. jangka sorong
10. Ketelitian yang dimiliki jangka sorong adalah
 a. 1 cm
 b. 0,01 cm
 c. 1 mm
 d. 0,1 mm

Ruang Berpikir

1. Seorang siswa akan mengukur jarak dari rumah ke sekolahnya dengan melakukan pengukuran langsung, yaitu mengukur jalan yang menghubungkan kedua tempat tersebut dengan menggunakan suatu alat ukur. Coba kamu pikirkan, alat ukur apakah yang paling tepat untuk digunakan dalam pengukuran tersebut? Besaran dan satuan apa saja yang terlibat?
2. Dalam melakukan pengukuran, kamu harus menggunakan satuan baku yang ditetapkan dalam Sistem Internasional (SI) untuk mencatatkan hasilnya. Mengapa demikian? Kemukakan alasanmu!
3. Hubungan antara suatu satuan baku dengan satuan baku lainnya dapat kamu lihat dengan jelas dalam tangga konversi. Misalkan, 1 cm = 10 mm. Bagaimanakah hubungan antarsatuan tidak baku, misalnya hubungan antara depa dengan jengkal? Diskusikan dengan temanmu. Kemudian, coba kamu ukur dan bandingkan panjang 1 depa dengan panjang 1 jengkal tanganmu. Buatlah kesimpulannya.

Pikirkanlah

Pertanyaan untuk mengembangkan kemampun siswa dalam berfikir.

Sahabatku, Ilmuwan

Tokoh-tokoh yang mempunyai peranan besar bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Menguji Diri

Soal-soal untuk melatih siswa menerapkan konsep yang telah dipelajari ke dalam pemecahan masalah.

Kilasan Materi

Ringkasan dari materi yang dipelajari dan definisi beberapa istilah penting yang ada pada bab tersebut.

Refleksi,

Pencerminan dari seluruh materi yang dipelajari pada bab tersebut, dapat berupa pertanyaan kilas balik, hikmah, atau pengembangan konsep.

Uji Kemampuan

Soal pilihan ganda dan uraian singkat yang dapat mengevaluasi tingkat pemahaman siswa terhadap materi pada bab tersebut.

Ruang Berpikir

Soal-soal *aplication*, *comparing*, *suggesting*, *inquiring*, *investigating*, *understanding*, *problem solving*, *reasoning*, dan *analysing* yang menuntut siswa untuk berfikir secara logis dan sistematis.

Diunduh dari BSE.Mahoni.com

Daftar Isi

Kata Sambutan iii

Kata Pengantar iv

Pemetaan Materi Berdasarkan Standar Isi v

Bagaimana Menggunakan Buku Ini? vii

Daftar Isi ix

Bab 1 Besaran dan Satuan 1
- A. Satuan 2
- B. Besaran 5
- C. Mengukur dengan Menggunakan Alat Ukur yang Sering Digunakan Sehari-hari 6

Uji Kemampuan 11

Bab 2 Asam, Basa, dan Garam 13
- A. Mengidentifikasi Senyawa Asam, Basa, dan Garam 14
- B. Derajat Keasaman (pH) 16
- C. Sifat Larutan Asam, Basa, dan Garam 18

Uji Kemampuan 21

Bab 3 Unsur, Senyawa, dan Campuran 23
- A. Unsur 24
- B. Senyawa 27
- C. Campuran 30
- D. Membandingkan Sifat Unsur, Senyawa, dan Campuran 34
- E. Klasifikasi Materi 34

Uji Kemampuan 37

Bab 4 Wujud Zat dan Massa Jenis 39
- A. Partikel Zat 40
- B. Massa Jenis 44

Uji Kemampuan 47

Bab 5 Suhu dan Pemuaian 49
- A. Termometer 50
- B. Pemuaian 53























C. Pemuaian dalam Kehidupan Sehari-hari .. 57
Uji Kemampuan 59

Bab 6 Kalor 61
A. Pengertian Kalor 62
B. Hubungan Kalor dengan Benda 62
C. Kapasitas Kalor 66
D. Asas Black 67
E. Peran Kalor dalam Perubahan Wujud Zat . 68
F. Perpindahan Kalor 71
Uji Kemampuan 75

Bab 7 Perubahan Materi dan Pemisahan Campuran 77
A. Membandingkan Sifat Fisika dan Sifat Kimia Materi 78
B. Perubahan Fisika dan Perubahan Kimia 79
C. Dasar-Dasar Metode Pemisahan Campuran .. 82
D. Metode Pemisahan Campuran 83
Uji Kemampuan 87

Bab 8 Reaksi Kimia 89
A. Cara Menuliskan Reaksi Kimia 90
B. Ciri-Ciri Terjadinya Reaksi Kimia 91
C. Faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Reaksi Kimia 94
Uji Kemampuan 97

Uji Kemampuan Akhir I 99

Bab 9 Pengamatan Gejala Alam 103
A. Pengamatan Objek 104
B. Pengenalan Alat 106
C. Membuat Objek Pengamatan 112
D. Keamanan dan Keselamatan Kerja 114
Uji Kemampuan 117

Bab 10 Gerak Lurus 119
A. Pengertian Gerak 120
B. Kecepatan 121
C. Gerak Lurus 124
Uji Kemampuan 127

Bab 11 Ciri-Ciri Makhluk Hidup 129
A. Pengertian Makhluk Hidup 130

B. Ciri-Ciri Makhluk Hidup 131
Uji Kemampuan 137

Bab 12 Keanekaragaman Makhluk Hidup 139
A. Pengklasifikasian Makhluk Hidup 140
B. Organisasi Kehidupan 152
Uji Kemampuan 157

Bab 13 Ekosistem 159
A. Komponen Ekosistem 160
B. Interaksi Antarkomponen Ekosistem 163
C. Keseimbangan Ekosistem 165
D. Macam-Macam Ekosistem 168
Uji Kemampuan 171

Bab 14 Kepadatan Penduduk dan Pencemaran Lingkungan 173
A. Dinamika Penduduk 174
B. Pengaruh Kepadatan Penduduk terhadap Kehidupan 176
C. Pencemaran Lingkungan 177
D. Penyebab Pencemaran Lingkungan 179
E. Peranan Manusia Mengatasi Pencemaran Lingkungan 180
Uji Kemampuan 183

Uji Kemampuan Akhir 2 185

Daftar Pustaka 189

Kunci Jawaban 190

Glosarium 192

Indeks 196







Bab 1 Besaran dan Satuan

Standar Kompetensi:

Memahami prosedur ilmiah untuk mempelajari benda-benda alam dengan menggunakan peralatan.

Kompetensi Dasar:

- Mendeskripsikan besaran pokok dan besaran turunan beserta satuannya.
- Melakukan pengukuran dasar secara teliti dengan menggunakan alat ukur yang sesuai dan sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Peta Konsep



Perhatikan Gambar 1.1 dan Gambar 1.2. Benda-benda tersebut adalah alat-alat yang kamu gunakan untuk mengukur tinggi dan mengukur berat. Tahukah kamu bagaimana sejarah munculnya alat-alat tersebut?

Dahulu kala, orang menggunakan anggota tubuh atau barang lain yang ada di sekitarnya sebagai alat ukur. Satu tempat dengan tempat lain memiliki alat ukur yang berbeda-beda. Bangsa Mesir Kuno misalnya, untuk mengukur panjang mereka menggunakan hasta, yaitu panjang lengan dari siku sampai ke ujung jari.

Di wilayah lain, digunakan ukuran depa, tangan, juga kaki untuk menghitung panjang suatu benda. Makin terbukanya lalulintas antarwilayah melalui jalur perdagangan, mengakibatkan dirasakannya ketidakefektifan penggunaan alat yang berbeda-beda ini. Sehingga dirasakan perlu adanya suatu alat ukur yang diakui oleh semua orang di tempat manapun.

Seiring dengan kebutuhan ini, sekitar 1.000 tahun yang lalu, sebuah batang besi yang disebut *yard standard* disimpan di kota Winchester, Inggris Selatan. Ketika pemerintahan Raja Henry I (1100 - 1135), panjang lengan sang raja menjadi *yard standard*.

Pernahkah kamu melihat orang tuamu menghitung berat beras menggunakan gelas? Ya, itulah salah satu contoh alat yang digunakan untuk mengukur berat sebelum neraca ada. Lalu, apakah yang dimaksud mengukur?

Mengukur, artinya membandingkan besaran yang diukur dengan suatu besaran/patokan yang disebut **satuan**. Yang dimaksud dengan besaran dalam hal ini adalah sesuatu yang dapat diukur, serta memiliki nilai dan satuan. Sementara, satuan adalah istilah yang menunjukkan banyaknya (kuantitas) suatu besaran.

Contoh:

Ketika mengukur tinggi badannya, Ihsan melihat alat ukur yang digunakan menunjukkan angka 167 cm. Tentukanlah besaran, satuan, dan kuantitas/nilai pengukuran!

Jawab:

Besaran : tinggi (panjang)
Satuan : cm
Kuantitas pengukuran: 167

A. Satuan

Coba perhatikan lantai di kelasmu! Ukurlah panjang lantai itu menggunakan langkah dan meteran, lalu bandingkan hasil yang kamu



Sumber: Image bank

Gambar 1.1 Meteran



Sumber: Image bank

Gambar 1.2 Neraca

Sahabatku, Ilmuwan



Euclid adalah ahli matematika Yunani yang hidup pada tahun 300 SM. Ia telah menulis buku yang berjudul Elements, yaitu 13 seri buku yang menceritakan tentang bekerja dengan menggunakan prinsip geometri dan unsur bilangan. Dalam 13 buku tersebut, di antaranya dibahas tentang Plane Geometri, unsur bilangan, dan ilmu ukur ruang. Karya tersebut merupakan prestasi yang terbesar hasil pikiran manusia.

Dalam hidupnya, ia pernah mengajar ilmu ukur di Alexandria dan menemukan sekolah matematika di sana.

peroleh dengan hasil yang teman kamu peroleh. Apa yang dapat kamu simpulkan?

Karena ukuran langkah setiap orang berbeda, maka hasil mengukur yang diperoleh pun akan berbeda. Tapi, tidak demikian dengan hasil mengukur yang menggunakan meteran. Setiap orang akan mendapat angka yang sama. Satuan sebagai hasil pengukuran yang berbeda dan hanya digunakan di wilayah tertentu disebut **satuan tidak baku**.

Untuk memenuhi kebutuhan tentang adanya kesamaan hasil pengukuran, para ahli pada *Conference Generate des Poids el Measure (CGPM)* menyeragamkan sistem satuan yang dikenal sebagai **Sistem Internasional (SI)**. SI dikenal juga dengan sebutan sistem metrik yang terbagi menjadi dua, yaitu sistem CGS dan MKS.

Perhatikan satuan berdasarkan sistem metrik pada tabel berikut.

Tabel 1.1 Satuan Berdasarkan Sistem Metrik

Sistem Metrik	Panjang	Massa	Waktu
MKS	m	kg	s
CGS	cm	g	s

Aktivitas Siswa

Tujuan : Mengetahui hasil pengukuran dengan satuan baku dan tidak baku.
Alat dan bahan : Mistar dengan skala cm dan inchi, satu gulungan tali/benang kasur, kursi, dan buku.

Langkah kerja:

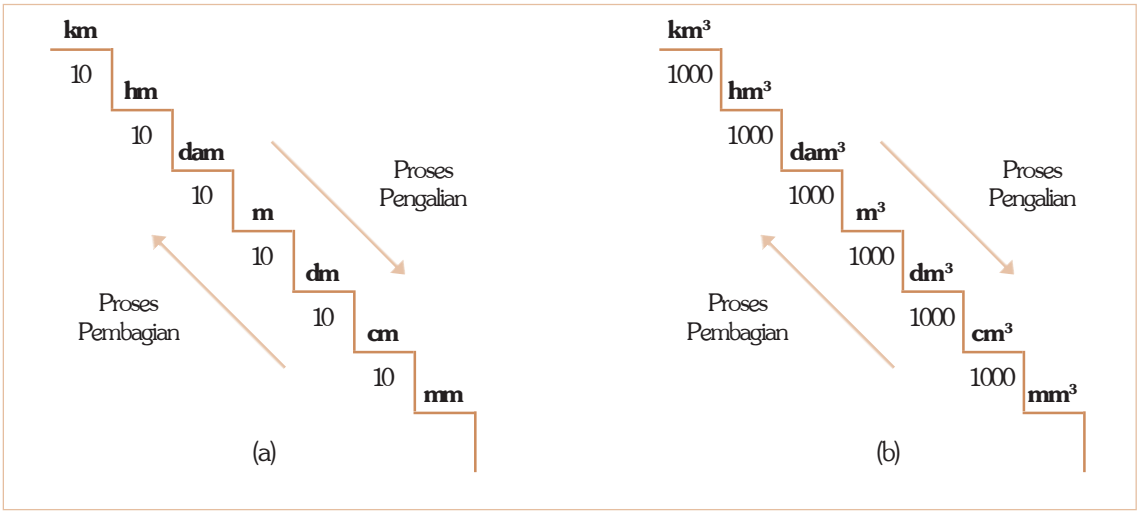
1. Gunting tali/benang kasur sepanjang 5 jengkal tanganmu!
2. Ukur tali/benang kasur itu menggunakan mistar!
3. Ukurlah panjang buku dan kursi dengan jengkal dan mistar!
4. Catat hasilnya, lalu bandingkan dan diskusikan hasil pengukuranmu!
 a. Apakah hasil pengukuran yang dilakukan oleh setiap kelompok sama?
 b. Satuan manakah yang paling sederhana dan mudah digunakan sehari-hari?

Dalam SI, untuk mengubah dari satuan CGS ke satuan MKS atau sebaliknya, dapat dilakukan dengan cara konversi yang salah satu caranya adalah menggunakan **tangga konversi**. Berikut ini adalah contoh tangga konversi.

Gambar (a) adalah konversi nilai untuk besaran panjang. Setiap naik satu langkah, bilangan asal dibagi 10 dan setiap turun satu langkah setiap bilangan asal dikali 10. Misalnya, ketika kita mengubah dari satuan mm ke satuan dm, maka bilangan pada satuan mm harus dibagi 100 karena dari mm ke dm naik dua langkah. Jadi, $300\ \text{mm} = \frac{300}{100}\ \text{dm} = 3\ \text{dm}$.

Gambar (b) menunjukkan tangga konversi untuk besaran turunan volume. Setiap naik satu langkah, bilangan asal dibagi 1000 dan setiap turun satu langkah setiap bilangan asal dikali 1000. Misalnya, ketika kita mengubah dari satuan m^3 ke satuan dm^3, maka bilangan pada satuan m^3 harus dikali 1000 karena dari m^3 ke dm^3 turun 1 langkah. Jadi, 5 m^3 = 5 1000 dm^3 = 5000 dm^3.

Tangga konversi yang identik juga berlaku untuk satuan kg, are, m^2, dan liter (L). Sekarang, coba kamu buat tangga konversi untuk satuan kg, are, m^2, dan liter. Tentukan pula aturannya!



Gambar 1.3 Tangga konversi

Contoh:

Umar diminta ibu mengangkut air yang akan digunakan di rumahnya karena air yang ada keruh. Ia harus mengisi penuh bak mandi yang berbentuk balok berukuran 60 cm 150 cm 50 cm. Umar bingung harus mengangkut berapa banyak air karena air dijual dalam satuan liter. Coba kamu bantu Umar untuk menghitung berapa liter air yang harus diangkutnya!

Penyelesaian:

Diketahui : Ukuran bak = 60 cm 150 cm 50 cm.
Ditanya : Banyaknya air yang harus dibeli Umar.

Jawab:

Ingat bahwa 1 L = 1 dm^3 dan 1 dm^3 = 1000 cm^3.
Banyaknya air yang harus dibeli Umar = volume bak dalam L.
Volume bak = 60 cm 150 cm 50 cm = 450.000 cm^3

$$= 450.000\ cm^3 \frac{1\ dm^3}{1000\ cm^3} = 450\ L$$

Jadi, banyaknya air yang harus dibeli Umar agar bak mandinya penuh adalah 450 Liter.

Info

1 liter = 1 dm^3
1 are = 1 hm^2
1 kuintal = 100 kg
1 ton = 1.000 kg
1 inch = 2,54 cm

Menguji Diri

Kebun Pak Harun berbentuk trapesium dengan sisi-sisi yang berhadapan panjangnya 56 m dan 25 m. Jika jarak dari dua sisi berhadapan adalah 15m, berapakah luas kebun Pak Harun dalam satuan:

a. cm^2 b. hektar

B. Besaran

Melihat satuannya, besaran dapat dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu besaran dengan satu satuan dan besaran dengan lebih dari satu satuan. Dalam Fisika, besaran digolongkan menjadi dua, yakni besaran pokok dan besaran turunan. **Besaran pokok** adalah besaran yang terdiri dari satu satuan, sedangkan **besaran turunan** adalah besaran yang memuat lebih dari satu satuan.

Info

Besaran pokok adalah besaran yang terdiri dari satu satuan, sedangkan besaran turunan adalah besaran yang memuat lebih dari satu satuan.

1. Besaran Pokok

Besaran pokok adalah besaran yang menjadi dasar atau pangkal untuk menyusun besaran lain. Oleh sebab itu, besaran pokok hanya memuat satu satuan. *Conference Generate des Poids el Measure (CGPM)* pada tahun 1960 memutuskan tujuh besaran pokok seperti tercantum pada tabel berikut.

Tabel 1.2 Besaran Pokok dan Satuannya

Besaran	Satuan
Panjang	Meter (m)
Massa	Kilogram (Kg)
Waktu	Detik (s)
Kuat arus listrik	Ampere (A)
Suhu	Kelvin (K)
Intensitas cahaya	Candela (cd)
Banyak zat	Mol (mol)

2. Besaran Turunan

Besaran turunan adalah besaran yang satuannya diperoleh dari gabungan satuan-satuan pokok. Sehingga, besaran turunan memiliki lebih dari satu satuan. Beberapa contoh besaran turunan dapat kamu lihat pada tabel berikut.

Tabel 1.3 Besaran Turunan dan Satuannya

Besaran	Satuan
Kecepatan	m/s
Luas	m^2

Volume	m^3
Massa Jenis	Kg/m^3
Gaya	Newton (N)

Pikirkanlah

Coba kamu cari besaran turunan yang lainnya! Kemukakan pendapatmu mengenai besaran turunan tersebut!

C. Mengukur dengan Menggunakan Alat Ukur yang Sering Digunakan Sehari-Hari

Bagaimana cara mengukur dengan menggunakan alat ukur yang sering kita gunakan, seperti penggaris dan sejenisnya? Coba kamu cermati uraian berikut ini!

1. Mengukur dengan Satuan Tidak Baku

Kamu telah mengetahui apa yang dimaksud dengan satuan tidak baku. Sekarang, bagaimana cara mengukur benda-benda dengan menggunakan satuan tidak baku?

a. Mengukur Panjang

Untuk mengukur panjang dengan satuan tidak baku dapat digunakan beberapa alat atau satuan, di antaranya: depa, jengkal, dan hasta.



Sumber: Dok. Penerbit

Gambar 1.4 Mengukur panjang dengan satuan tidak baku

Aktivitas Siswa

Kumpulkan barang-barang yang ada di dekatmu paling sedikit sepuluh jenis. Ukurlah barang-barang tersebut dengan menggunakan alat ukur satuan tidak baku, seperti depa dan jengkal. Kemudian, catatlah hasil pengukuranmu tersebut pada tabel berikut ini!

No.	Nama Benda	Satuan yang Digunakan	Hasil Pengukuran

Setelah kamu menyelesaikan pengukuran, menurutmu satuan tidak baku yang manakah yang paling mudah untuk mengukur benda-benda di sekitarmu? Kemukakan pendapatmu!



Sumber: Image bank

Gambar 1.5
Jam pasir

b. Mengukur Waktu

Alat ukur waktu dengan satuan tidak baku adalah jam pasir. Alat ini menyatakan selang waktu yang dilalui seseorang/kelompok untuk melaksanakan kegiatannya.

c. Mengukur Massa

Seperti disampaikan sebelumnya, gelas merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengukur massa benda dengan satuan tidak baku. Selain itu, dapat juga digunakan tempurung (batok) kelapa atau kaleng.

Aktivitas Siswa

Coba kamu ukur lamanya kegiatan belajar satu mata pelajaran di kelas dengan menggunakan satuan tidak baku. Mintalah bantuan guru untuk menentukan alat ukur satuan tidak baku yang tepat sehingga hasil pengukuranmu mendekati kebenaran (sesuai dengan jam).

Setelah mengetahui berapa lama kamu belajar satu mata pelajaran di kelas, ukurlah berat satu buku dengan menggunakan gelas. Ceritakan hasilnya di kelas!

2. Mengukur dengan Satuan Baku

Sekarang, bagaimana cara mengukur benda dengan menggunakan satuan baku?

a. Mengukur Panjang

Telah diketahui bahwa satuan baku untuk besaran panjang adalah meter (m). Satu meter dinyatakan sebagai $\frac{1}{299.792.458}$ jarak perjalanan cahaya dalam ruang hampa selama 1 detik.

Alat ukur panjang yang telah menggunakan SI adalah mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup. Mistar digunakan untuk mengukur benda dengan ketelitian 0,05 cm atau 0,5 mm. Jangka sorong digunakan untuk mengukur diameter pipa dan ketebalan benda tipis dengan ketelitian 0,1 mm, sedangkan mikrometer sekrup digunakan untuk mengukur diameter benda bundar, seperti kelereng/peluru dan plat yang sangat tipis. Ketelitian mikrometer sekrup mencapai 0,01 mm.

Sumber: Image bank



Gambar 1.6 Mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup

b. Mengukur Waktu

Alat yang biasa digunakan untuk mengukur waktu adalah jam dan *stopwatch*. Jam hanya memiliki ketelitian 1 detik, sementara *stopwatch* ketelitiannya mencapai 0,01 detik. Akibatnya, *stopwatch* menjadi alat ukur waktu yang sering digunakan pada pertandingan olah raga dan penelitian laboratorium.



Sumber: Image bank

Gambar 1.7
Jam dan stopwatch

c. Mengukur Massa

Alat ukur massa secara umum disebut **neraca**. Beberapa jenis neraca, di antaranya: neraca pasar, neraca analitis, neraca berlengan, dan neraca O'Hauss.







Sumber: google.co.id

Gambar 1.8 Jenis-jenis neraca

Neraca pasar digunakan untuk menimbang kebutuhan pokok (bahan makanan) rumah tangga, seperti sayuran, beras, minyak, gula, dan sebagainya. Neraca ini memiliki anak timbangan dengan ukuran terbesar 5 kg dan ukuran terkecil 50 g. Dalam dunia perdagangan, digunakan juga neraca analitis yang berfungsi untuk mengukur massa emas. Berbeda dengan neraca O'Hauss, neraca ini banyak digunakan di laboratorium untuk mengukur massa jenis unsur/senyawa dalam penelitian ilmiah. Neraca ini memiliki ketelitian hingga 10 mg.

Pikirkanlah

Bandingkanlah lama kegiatan belajar satu mata pelajaran di kelasmu (lihat hasil dari aktivitas siswa) dengan menggunakan satuan tidak baku dan baku! Apa yang dapat kamu simpulkan?

d. Mengukur Luas

Ukuran luas diperoleh dengan mengalikan dua ukuran panjang. Rumus luas beberapa bidang dapat kamu lihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1.4 Rumus Luas Bidang Datar

Nama Bidang	Persegi	Persegi panjang	Lingkaran	Segitiga
Rumus Luas	$s \quad s$	$p \quad l$	πr^2	$\frac{a \quad t}{2}$

Aktivitas Siswa

Bentuklah kelompok terdiri atas 4-5 orang!

Ukurlah luas dari:

a. meja belajarmu
b. lapangan yang ada di sekolahmu

c. tong sampah yang ada di kelasmu
d. penggaris segitiga yang ada di kelasmu

Gunakan satuan yang menurutmu mudah. Kemudian, masukkan hasil pengukuranmu pada tabel berikut.

No.	Nama Benda	Satuan yang Diukur	Luas

Bandingkan hasil pengukuranmu dengan kelompok lain. Apa yang bisa kamu pelajari dengan melakukan pengukuran tersebut? Kemukakan pendapat kelompokmu!

e. Mengukur Volume

Ukuran volume (isi dari benda ruang) diperoleh dari besaran pokok panjang. Beberapa rumus volume bangun ruang dapat kamu lihat dalam tabel berikut.

Tabel 1.5 Rumus Volume Bangun Ruang

Nama Bidang	Kubus	Balok	Bola	Tabung	Limas	Kerucut
Rumus Volume	$s \times s \times s$	$p \times \ell \times t$	$\frac{4\pi r^3}{3}$	$\pi r^2 t$	$\frac{L_a \times t}{3}$	$\frac{\pi r^2 t}{3}$

Sementara, untuk mengukur benda tak beraturan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1) Menggunakan gelas ukur yang diisi air, lalu catat ketinggian air.
2) Masukkan benda (yang tak beraturan/batu), catat ketinggian airnya.
3) Hitung selisih cara 1) dan 2). Hasil yang diperoleh merupakan volume benda.

Contoh:

Suatu silinder memiliki tinggi 49 cm dan jari-jari alasnya 10 cm. Hitunglah volume silinder tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui : silinder adalah tabung, maka tinggi tabung = 49 cm dan alasnya 10 cm.

Ditanya : volume.

Jawab:

Volume tabung $= \pi r^2 t$

$= \frac{22}{7} (10 \text{ cm})^2 \ \ 49 \text{ cm}$

$= (22 \ \ 100 \ \ 7) \text{ cm}^3$

$= 15.400 \text{ cm}^3$

Menguji Diri



1. Kelompokkan alat ukur berikut berdasarkan:
 a. Besaran yang diukur
 b. Satuannya (baku atau tidak baku)

jam pasir	meteran	jengkal
mikrometer sekrup	stopwatch	mistar
neraca	gelas	depa
jengkal	sendok	jam dinding

2. Adi memiliki bola yang berjari-jari 35 cm. Hitunglah volume bola Adi dalam satuan SI dan Liter!



Kilasan Materi

- Mengukur adalah membandingkan besaran yang diukur dengan suatu besaran patokan atau satuan.
- Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur, serta memiliki nilai dan satuan.
- Satuan adalah istilah yang menunjukkan banyaknya (kuantitas) suatu besaran.
- Besaran pokok adalah besaran yang menjadi dasar atau pangkal untuk menyusun besaran lain.
- Besaran turunan adalah besaran yang satuannya diperoleh dari gabungan satuan-satuan pokok.
- Tujuh besaran pokok dan satuannya yang digunakan oleh seluruh dunia adalah panjang (meter), massa (kilogram), waktu (detik), kuat arus listrik (ampere), suhu (Kelvin), intensitas cahaya (kandela), dan banyak zat (mol).

Refleksi

Pengukuran dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu dengan menggunakan alat ukur dan satuan yang berbeda untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat. Setelah mempelajari materi tentang mengukur, besaran, dan satuan, manfaat apa yang dapat kamu rasakan? Apakah kamu dapat menguasai dan mengaplikasikan materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari? Cobalah untuk mempelajarinya kembali supaya kamu lebih memahami materi tersebut



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Istilah yang menunjukkan banyaknya (kuantitas) suatu besaran disebut
 a. besaran pokok
 b. pengukuran
 c. satuan
 d. besaran turunan

2. Di antara satuan-satuan berikut, yang termasuk ke dalam kelompok satuan MKS adalah
 a. sekon, meter, dan jengkal
 b. celcius, sekon, dan kilometer
 c. meter, sekon, dan kilogram
 d. kelvin, meter, dan gram

3. Di antara besaran-besaran berikut, yang termasuk ke dalam kelompok besaran pokok adalah
 a. panjang, massa, dan tekanan
 b. panjang, waktu, dan suhu
 c. berat, kecepatan, dan gaya
 d. waktu, suhu, dan volume

4. Besaran-besaran berikut termasuk ke dalam besaran turunan adalah
 a. panjang, suhu, dan volume
 b. luas, volume, dan waktu
 c. massa, luas, dan panjang
 d. massa jenis, luas, dan volume

5. Alat pengukur waktu yang paling teliti adalah
 a. jam tangan
 b. jam dinding
 c. jam pasir
 d. *stopwatch*

6. Berikut ini adalah macam-macam satuan
 (1) cm (4) gram
 (2) kelvin (5) m
 (3) sekon (6) depa

 yang termasuk ke dalam satuan dengan standar CGS adalah
 a. (1), (2), dan (3)
 b. (2), (5), dan (6)
 c. (1), (4), dan (6)
 d. (1), (3), dan (4)

7. Nilai yang sama dengan sembilan milimeter (9 mm) adalah
 a. 90 cm
 b. 9 cm
 c. 0,9 cm
 d. 0,09 cm

8. Di bawah ini yang digunakan sebagai satuan volume, *kecuali*
 a. m^3 c. are
 b. cc d. liter

9. Alat yang digunakan untuk mengukur diameter bola adalah
 a. mistar
 b. neraca analitis
 c. mikrometer sekrup
 d. jangka sorong

10. Ketelitian yang dimiliki jangka sorong adalah
 a. 1 cm
 b. 0,01 cm
 c. 1 mm
 d. 0,1 mm

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa yang dimaksud dengan besaran, besaran pokok, dan besaran turunan? Berikan contohnya!
2. Bagaimana cara mengukur benda yang tidak beraturan? Jelaskan!
3. Ubahlah satuan-satuan di bawah ini ke dalam satuan SI dengan sistem MKS!

a.	200 mm	d.	750 gram	g.	2 hari	j.	2 liter
b.	4 cm^2	e.	4 jam	h.	36 km/jam		
c.	2 km^3	f.	150 menit	i.	1 gram/cm^3		

4. Sebuah tabung milik Pak Yahya dapat memuat air dengan volume maksimal 15 liter. Jika tinggi tabung tersebut 50 cm, berapakah jari-jari tabung milik Pak Yahya?
5. Luas tanah Pak Ahmad yang berbentuk persegi panjang adalah 500 m^2. Jika Pak Ahmad akan membangun rumah dengan ukuran 20 m dari setiap tepi tanah, berapakah luas tanah yang masih kosong?

Ruang Berpikir

1. Seorang siswa akan mengukur jarak dari rumah ke sekolahnya dengan melakukan pengukuran langsung, yaitu mengukur jalan yang menghubungkan kedua tempat tersebut dengan menggunakan suatu alat ukur. Coba kamu pikirkan, alat ukur apakah yang paling tepat untuk digunakan dalam pengukuran tersebut? Besaran dan satuan apa saja yang terlibat?
2. Dalam melakukan pengukuran, kamu harus menggunakan satuan baku yang ditetapkan dalam Sistem Internasional (SI) untuk mencatatkan hasilnya. Mengapa demikian? Kemukakan alasanmu!
3. Hubungan antara suatu satuan baku dengan satuan baku lainnya dapat kamu lihat dengan jelas dalam tangga konversi. Misalkan, 1 cm = 10 mm. Bagaimanakah hubungan antarsatuan tidak baku, misalnya hubungan antara depa dengan jengkal? Diskusikan dengan temanmu. Kemudian, coba kamu ukur dan bandingkan panjang 1 depa dengan panjang 1 jengkal tanganmu. Buatlah kesimpulannya!

Bab 2 Asam, Basa, dan Garam

Standar Kompetensi:
Memahami klasifikasi zat.

Kompetensi Dasar:
- Mengelompokkan sifat larutan asam, larutan basa, dan larutan garam melalui alat dan indikator yang tepat.
- Melakukan percobaan sederhana dengan bahan-bahan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari.

Peta Konsep



Setiap hari kita sering menggunakan berbagai macam benda yang memiliki bentuk, sifat, rasa, dan aroma yang berbeda. Benda-benda tersebut memiliki ciri tersendiri yang dipengaruhi oleh bahan-bahan yang terkandung di dalam benda tersebut.

Berdasarkan bahan yang dikandung oleh benda tersebut, maka benda-benda tersebut dapat dikelompokkan ke dalam golongan asam, basa, atau garam.



Sumber: google.co.id

Gambar 2.1
Benda-benda yang mengandung senyawa asam, basa, dan garam

Sabun mandi yang sering kita gunakan untuk membersihkan badan, daun sirih merupakan contoh benda yang bersifat basa. Rasa dari minuman atau tablet yang mengandung Vitamin C diakibatkan oleh senyawa asam yang terkandung di dalamnya. Dan senyawa yang terkandung dalam air atau gula tidak mengandung senyawa asam ataupun senyawa basa. Zat yang seperti itu dinamakan senyawa garam (netral).

Untuk menentukan kandungan senyawa asam, basa, atau garam dalam suatu zat yang dapat dikonsumsi sangat mudah. Kita tinggal mencicipi rasanya saja. Bagaimana cara untuk menentukan kandungan senyawa asam, basa, atau garam dalam suatu zat yang tidak dapat dikonsumsi atau zat berbahaya?

Dalam bab ini, kamu akan mempelajari cara menentukan jenis senyawa asam, basa, dan garam. Selain itu, kamu juga akan belajar membedakan sifat-sifat senyawa asam, basa, dan garam.

A. Mengidentifikasi Senyawa Asam, Basa, dan Garam

Untuk menentukan adanya senyawa asam, basa, atau garam dalam suatu zat dapat digunakan zat penunjuk atau indikator. Indikator adalah zat yang dapat berubah warna sesuai dengan sifat lingkungannya. Beberapa jenis indikator yang dapat digunakan untuk menentukan kandungan senyawa asam atau basa adalah kertas lakmus, indikator universal, dan pH-meter.



Sumber: google.co.id

Gambar 2.2
Kertas lakmus

Kertas lakmus adalah indikator asam basa yang dibuat dari senyawa kimia yang dikeringkan pada kertas. Kertas lakmus ada dua jenis, yaitu kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru. Kertas lakmus dapat digunakan untuk menentukan jenis larutan asam, larutan basa atau larutan garam. Warna kertas lakmus akan berubah sesuai dengan sifat lingkungannya.

Warna kertas lakmus merah akan tetap merah pada zat yang mengandung senyawa asam dan senyawa garam (netral). Pada zat yang mengandung senyawa basa, kertas lakmus merah akan berubah warna menjadi warna biru.

Warna kertas lakmus biru akan tetap biru pada zat yang mengandung senyawa basa dan senyawa garam (netral). Warna kertas lakmus biru akan berubah menjadi berwarna merah pada zat yang mengandung senyawa asam.

Aktivitas Siswa

Tujuan : Menentukan sifat larutan dengan menggunakan indikator kertas lakmus.
Alat dan bahan : Kertas lakmus merah, kertas lakmus biru, air jeruk nipis, air deterjen, air murni, dan gelas.

Langkah kerja:
1. Masukkan air jeruk nipis, air deterjen, dan air murni ke dalam gelas berbeda.
2. Amati warna indikator kertas lakmus yang digunakan.
3. Celupkan kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru ke dalam masing-masing gelas sampai terjadi perubahan warna pada kertas lakmus.
4. Tuliskan hasil pengamatanmu dalam tabel berikut ini, kemudian tentukan sifat larutannya.

Larutan	Perubahan Warna Setelah Dicelupkan		Sifat Larutan
	Lakmus Merah	Lakmus Biru	
Air jeruk nipis	. . .	. . .	. . .
Air deterjen	. . .	. . .	. . .
Air murni	. . .	. . .	. . .

Pertanyaan:
1. Mengapa warna kertas lakmus berubah-ubah pada setiap jenis larutan? Jelaskan!
2. Buatlah kesimpulan hasil kegiatan tadi!
3. Hikmah apa yang dapat kamu pelajari dari kegiatan tadi? Kemukakan pendapatmu!

Menguji Diri



Tentukan sifat larutan berikut ini dengan menggunakan indikator kertas lakmus!
a. air jeruk
b. larutan oralit
c. air kapur
d. sirup rasa jeruk
e. air sabun
f. air kopi

Kemudian, kelompokkanlah sifat larutan tersebut!

B. Derajat Keasaman (pH)

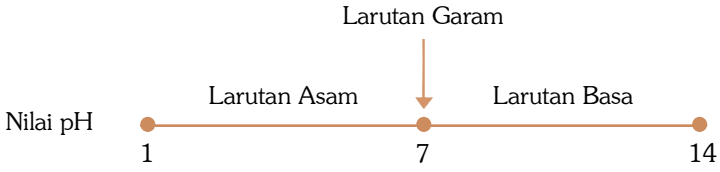
Suatu larutan asam atau larutan basa memiliki tingkat keasaman atau tingkat kebasaan yang berbeda. Tingkat keasaman atau kebasaan dari suatu larutan disebut derajat keasaman yang dilambangkan dengan pH (dibaca : pe - ha). Nilai derajat keasaman dari suatu larutan berkisar antara 0 sampai 14.

Derajat keasaman dari suatu larutan dapat diukur dengan menggunakan indikator universal atau alat yang disebut dengan pH-meter. Derajat keasaman dari suatu larutan menentukan sifat larutan tersebut, apakah bersifat asam, bersifat basa, atau bersifat garam (netral).

1. Skala Derajat Keasaman

Nilai derajat keasaman dari suatu larutan berkisar antara 0 - 14. Nilai pH dari suatu larutan menentukan sifat dari larutan tersebut. Makin kecil nilai pH-nya, maka derajat keasamannya makin kuat. Artinya, larutan tersebut makin bersifat asam. Sebaliknya, makin besar nilai pH-nya, maka derajat kebasaannya makin kuat. Artinya, larutan tersebut makin bersifat basa.

Untuk larutan yang memiliki nilai pH kurang dari 7 (0 < pH < 7), maka larutan tersebut bersifat asam. Sedangkan, untuk larutan yang memiliki nilai pH lebih dari 7 (7 < pH < 14), maka larutan tersebut bersifat basa. Jika suatu larutan mempunyai nilai pH = 7, maka larutan tersebut bersifat garam (netral).



2. Menentukan Derajat Keasaman dengan Indikator Universal

Kertas indikator universal memiliki empat buah garis yang berwarna, yaitu kuning, hijau, jingga, dan jingga kecokelatan. Garis warna tersebut akan mengalami perubahan warna jika kertas indikator universal dicelupkan ke dalam suatu larutan yang memiliki sifat tertentu.

Perubahan warna yang terjadi pada garis warna kertas indikator universal dicocokkan dengan tabel berikut ini untuk menentukan nilai pH suatu larutan.

Pikirkanlah

1. Apa yang akan terjadi jika kertas lakmus merah dicelupkan ke dalam larutan yang bersifat asam? Bagaimana jika dicelupkan ke dalam larutan basa?
2. Apa yang akan terjadi jika kertas lakmus biru dicelupkan ke dalam larutan yang bersifat asam? Bagaimana jika dicelupkan ke dalam larutan yang bersifat basa?



Sumber: Image bank

Gambar 2.3
Kertas indikator universal

Tabel 2.1 Nilai pH Berdasarkan Perubahan Warna pada Kertas Indikator

Nilai pH	Urutan Warna pada Garis Warna dari Bawah			
	Warna 1	Warna 2	Warna 3	Warna 4
0	Ungu tua	Kuning	Jingga	Jingga
1	Ungu	Kuning	Jingga	Kecokelatan
2	Ungu muda	Kuning	Jingga	Jingga
3	Coklat	Kuning	Jingga	Kecokelatan
4	Coklat muda	Kuning	Jingga	Jingga
5	Kuning	Kuning	Jingga	Kecokelatan
6	Kuning	Kehijauan	Jingga	Jingga
7	Kuning	Hijau pucat	Jingga	Kecokelatan
8	Kuning	Hijau	Jingga	Jingga
9	Kuning	Hijau tua	Jingga	Kecokelatan
10	Kuning	Biru	Jingga	Jingga
11	Kuning	Biru	Kecokelatan	Kecokelatan
12	Kuning	Biru	Cokelat muda	Jingga
13	Kuning	Biru	Cokelat	Kecokelatan
14	Kuning	Biru	Cokelat	Jingga

Contoh:

Kertas indikator dicelupkan ke dalam suatu larutan sehingga garis warnanya berubah menjadi (dari bawah) kuning, biru, jingga, jingga. Jika kita cocokkan dengan tabel perubahan warna pada garis warna kertas indikator universal, maka diperoleh nilai pH larutan tersebut adalah 10.

Dengan menggunakan kertas indikator universal kita dapat menentukan sifat dari suatu larutan apakah bersifat asam, basa, atau netral. Derajat keasaman larutan yang diperoleh dari hasil pengukuran mengindikasikan sifat larutan tersebut. Contoh di atas menunjukkan bahwa larutan yang diuji bersifat basa karena memiliki nilai pH lebih dari 7.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 2.4
pH meter

3. Menentukan Derajat Keasaman dengan pH-meter

pH-meter adalah suatu alat untuk mengukur derajat keasaman (pH) dari suatu larutan. Dengan menggunakan pH-meter, kita akan langsung mendapatkan nilai pH dari suatu larutan tanpa harus melakukan analisis lagi. Jika elektroda pada pH-meter kita celupkan ke dalam suatu larutan, maka kita akan mendapatkan nilai pH larutan tersebut pada layar pH-meter.

Dengan menggunakan pH-meter juga kita dapat menentukan sifat dari suatu zat atau larutan apakah bersifat asam, basa, atau garam. Nilai pH yang diperoleh dari hasil pengukuran dapat digunakan untuk menentukan sifatnya.

Contoh:

Berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan pH-meter diperoleh nilai pH larutan A adalah 5,43. Sehingga, sifat dari larutan A adalah asam karena nilai pH-nya kurang dari 7.

Menguji Diri

1. Suatu larutan menyebabkan garis warna pada kertas indikator universal menjadi (dari bawah) kuning, hijau, jingga, jingga. Berapakah pH larutan tersebut? Apa sifat larutan tersebut?
2. Sebuah larutan diukur dengan pH-meter memiliki pH = 3,21. Apakah sifat dari larutan tersebut (asam, basa, atau garam)?
3. Larutan X dan larutan Y diukur dengan menggunakan pH meter. Larutan X memiliki pH = 8,7 sedangkan larutan Y memiliki pH = 9,8. Larutan manakah yang lebih bersifat basa?

- Larutan asam memiliki nilai pH < 7
- Larutan basa memiliki nilai pH > 7
- Larutan garam memiliki nilai pH = 7

C. Sifat Larutan Asam, Basa, dan Garam

Setiap jenis larutan dapat dibedakan dengan menggunakan indikator asam basa. Setiap indikator akan mengalami perubahan yang berbeda bergantung kepada sifat larutan yang menyebabkan perubahan tersebut. Hal ini disebabkan setiap jenis larutan memiliki sifat-sifat tertentu yang menjadi ciri khasnya. Bagaimanakah sifat larutan asam, larutan basa, dan larutan garam? Apakah ada persamaan dan perbedaannya?

Sifat larutan asam ada yang dapat diamati dan ada juga yang tidak dapat diamati secara langsung. Sifat larutan asam yang dapat diamati adalah dapat memerahkan kertas lakmus biru dan tidak mengubah warna kertas lakmus merah. Selain itu, sifat larutan asam lainnya yang dapat diamati adalah memiliki nilai derajat keasaman (pH) kurang dari 7. Bagaimanakah sifat larutan asam yang tidak dapat diamati?

Jika larutan cuka (asam asetat) yang mempunyai rumus kimia CH_3COOH dilarutkan ke dalam air, maka akan terurai dan membentuk ion H^+ dan ion CH_3COO^-. Begitu juga dengan air akumulator (asam sulfat) yang memiliki rumus kimia H_2SO_4, jika dilarutkan ke dalam air akan terurai dan membentuk ion H^+ dan ion SO_4^-. Kedua larutan tersebut termasuk larutan asam. Jadi, setiap larutan asam yang dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ion H^+.

Sahabatku, Ilmuwan

Arrhenius, Svante August (1859 - 1927) adalah ahli kimia dari Swedia, yang membuat dasar ilmu kimia modern. Ia dilahirkan di Uppsala, Swedia. Ia menerima gelar Ph.D nya di Universitas Uppsala pada 1884. Dalam disertasinya, ia merumuskan teori pemisahan secara elektrolisis. Teori ini mengemukakan bahwa campuran kimiawi yang dihancurkan di dalam suatu pelarut, akan terurai menjadi ion.

Arrhenius juga dikenal dengan teori asam-basanya yang didasarkan pada prinsip ionisasi. Ia menyatakan bahwa asam adalah senyawa yang menghasilkan ion H^+ jika dilarutkan ke dalam air.

Suatu larutan basa dapat membirukan kertas lakmus merah dan tidak merubah warna kertas lakmus biru. Selain itu, larutan basa juga memiliki nilai derajat keasaman (pH) lebih dari 7.

Jika sabun yang bahan dasarnya adalah kalium hidroksida (KOH) dilarutkan ke dalam air, maka akan terurai dan membentuk ion K^+ dan ion OH^-. Begitu juga dengan antasida (obat sakit maag) yang memiliki rumus kimia $Mg(OH)_2$, jika dilarutkan ke dalam air akan membentuk ion Mg^+ dan ion OH^-. Kedua zat tersebut termasuk larutan basa. Jadi, setiap larutan basa akan menghasilkan ion OH^- jika dilarutkan ke dalam air.

Suatu larutan yang tidak bersifat asam dan tidak bersifat basa disebut larutan garam atau netral. Rasa dari larutan garam atau netral berbeda-beda, ada yang rasanya asin, manis, dan ada juga yang tidak berasa (hambar). Larutan garam bersifat netral sehingga tidak akan mengakibatkan perubahan warna pada indikator asam basa. Larutan garam memiliki nilai derajat keasaman (pH) sama dengan 7.

Perbedaan sifat larutan asam, basa, dan garam dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.2 Perbedaan Sifat Larutan Asam, Basa, dan Garam

Sifat Asam	Sifat Basa	Sifat Garam
rasanya masam	rasanya pahit	rasanya manis, asin atau tidak berasa (hambar)
derajat keasaman (pH) < 7	derajat keasaman (pH) > 7	derajat keasaman (pH) = 7
dapat memerahkan kertas lakmus biru	dapat membirukan kertas lakmus merah	tidak merubah warna kertas lakmus
tidak merubah warna kertas lakmus merah	tidak merubah warna kertas lakmus biru	
menghasilkan ion H^+ jika dilarutkan ke dalam air	menghasilkan ion OH^- jika dilarutkan ke dalam air	tidak menghasilkan ion H^+ atau ion OH^-

Menguji Diri

1. Suatu larutan memiliki nilai pH = 8,5. Apa yang akan terjadi jika kertas lakmus merah dicelupkan ke dalam larutan tersebut?
2. Suatu larutan dapat memerahkan kertas lakmus biru. Berapakah nilai pH larutan tersebut?
3. Suatu zat jika dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ion H^+. Apa yang akan terjadi jika kertas lakmus merah dicelupkan ke dalam larutan tersebut? Berapakah nilai pH larutan tersebut?



Kilasan Materi

- Kertas lakmus adalah indikator asam basa yang dibuat dari senyawa kimia yang dikeringkan pada kertas.
- Derajat keasaman (pH) adalah tingkat keasaman atau kebasaan dari suatu larutan.
- pH meter adalah suatu alat untuk mengukur derajat keasaman (pH) dari suatu larutan atau senyawa.
- Sifat larutan asam adalah rasanya masam, pH < 7, dapat memerahkan lakmus biru, tidak mengubah warna lakmus merah, dan menghasilkan ion H^+ jika dilarutkan ke dalam air.
- Sifat larutan basa adalah rasanya pahit, pH > 7, dapat membirukan lakmus merah, tidak mengubah warna lakmus biru, dan menghasilkan ion OH^- jika dilarutkan ke dalam air.
- Sifat larutan garam adalah rasanya asin, manis, atau tawar, pH = 7, tidak merubah warna kertas lakmus, dan tidak menghasilkan ion H^+ atau OH^- jika dilarutkan ke dalam air.

Refleksi

Di alam sekitarmu terdapat berbagai macam zat yang termasuk unsur, senyawa, dan campuran. Apakah kamu menyadari hal itu? Setelah kamu mempelajari materi ini, dapatkah kamu mengelompokkan benda-benda di sekitarmu ke dalam unsur, senyawa, dan campuran? Coba kamu kelompokkan benda-benda yang ada di sekitarmu!



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Jika kertas lakmus biru dicelupkan ke dalam larutan asam, maka warnanya akan
 a. tetap biru
 b. berubah menjadi hijau
 c. berubah menjadi merah
 d. berubah menjadi kuning

2. Yang termasuk larutan asam adalah
 a. air sabun
 b. air jeruk
 c. air gula
 d. air kapur

3. Larutan yang dapat mengubah warna kertas lakmus merah adalah
 a. asam
 b. basa
 c. garam
 d. netral

4. Yang termasuk larutan basa adalah
 a. air murni
 b. air sabun
 c. cuka dapur
 d. sirop rasa jeruk

5. pH suatu larutan jika diukur dengan pH-meter adalah 8,7. Sifat larutan tersebut adalah
 a. asam
 b. basa
 c. netral
 d. garam

6. Larutan A merubah garis warna pada kertas indikator universal menjadi (dari bawah) kuning, biru, jingga, jingga. Nilai pH larutan A adalah
 a. 8
 b. 9
 c. 10
 d. 11

7. Larutan yang bersifat netral adalah
 a. HCl
 b. cuka dapur
 c. air kopi
 d. air sabun

8. Berikut ini yang merupakan sifat larutan asam adalah
 a. membirukan kertas lakmus merah
 b. memiliki nilai pH > 7
 c. menghasilkan ion H^+
 d. rasanya manis

9. Salah satu sifat yang dimiliki oleh larutan garam adalah
 a. rasanya masam
 b. membirukan kertas lakmus merah
 c. memiliki nilai pH = 7
 d. menghasilkan ion H^+

10. Yang bukan sifat larutan basa adalah
 a. rasanya pahit
 b. dapat membirukan kertas lakmus merah
 c. memiliki nilai pH < 7
 d. menghasilkan ion OH^-

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Bagaimanakah cara untuk mengidentifikasi suatu zat yang mengandung senyawa asam, basa, atau garam dengan menggunakan indikator kertas lakmus?
2. Apa yang terjadi jika larutan basa dilarutkan ke dalam air?
3. Berapakah nilai pH untuk larutan asam, larutan basa, dan larutan garam?
4. Suatu larutan memiliki nilai pH = 4,7. Sebutkan sifat-sifat lainnya dari larutan tersebut!
5. Jelaskan perbedaan sifat-sifat larutan asam, larutan basa, dan larutan garam!

Ruang Berpikir

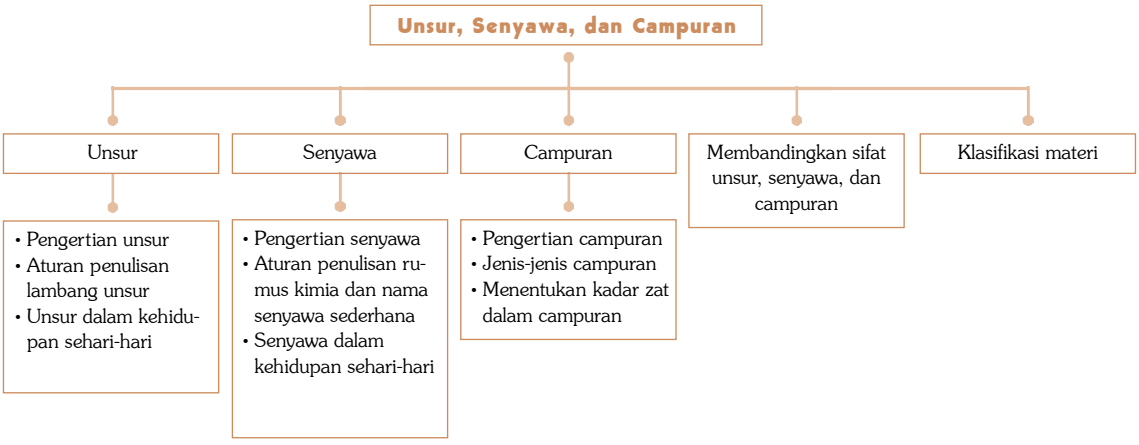
1. Sebuah perusahaan air minum mineral memerlukan suatu alat untuk mengukur nilai pH air mineral yang diproduksinya. Coba kamu jelaskan alasannya! Bagaimana jika perusahaan air minum mineral tersebut tidak mengukur nilai pH air mineral yang diproduksinya?
2. Berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki oleh larutan garam, apakah kamu dapat membuat larutan garam dari larutan asam dan larutan basa? Coba jelaskan!
3. Air jeruk mengandung senyawa asam, sedangkan air sabun mengandung senyawa basa. Bagaimanakah jika air sabun dan air jeruk dicampurkan dalam jumlah yang sama banyak? Bagaimana sifat campuran tersebut? Coba kamu praktikkan. Gunakanlah indikator asam basa atau pH-meter untuk membantumu dalam menjawab permasalahan ini!

Bab 3 Unsur, Senyawa, dan Campuran

Standar Kompetensi:
Memahami klasifikasi zat.

Kompetensi Dasar:
- Menjelaskan nama unsur dan rumus kimia sederhana.
- Membandingkan sifat unsur, senyawa, dan campuran.

Peta Konsep



Setiap hari kita sering menjumpai benda-benda yang memiliki bentuk, sifat, dan struktur penyusun yang berbeda. Benda-benda tersebut ada yang dibentuk dari gabungan beberapa benda dan ada juga yang tidak dibentuk oleh benda lain. Sebagai contoh, kita dapat melihat patung yang dibuat dari bahan pasir, semen, kapur, dan air yang dicampurkan. Contoh lainnya adalah perhiasan emas yang dibentuk dari logam emas tanpa dicampur dengan zat lainnya. Apakah ada perbedaan antara patung dengan perhiasan emas? Bagaimana membedakan antara keduanya?



Sumber: Image bank

Gambar 3.1
Perhiasan emas dan patung memiliki sifat dan struktur yang berbeda

Pada bab ini, kamu akan diajak untuk mempelajari jenis-jenis unsur, senyawa, dan campuran serta rumus kimia sederhananya. Setelah mempelajari bagian ini, kamu diharapkan dapat membedakan antara unsur, senyawa, dan campuran, menuliskan rumus kimia sederhananya, serta membuat campuran dengan melakukan percobaan sederhana menggunakan bahan-bahan yang mudah didapatkan.

A. Unsur

Apakah yang dimaksud dengan unsur? Bagaimanakah cara menuliskan suatu unsur kedalam lambang kimianya?

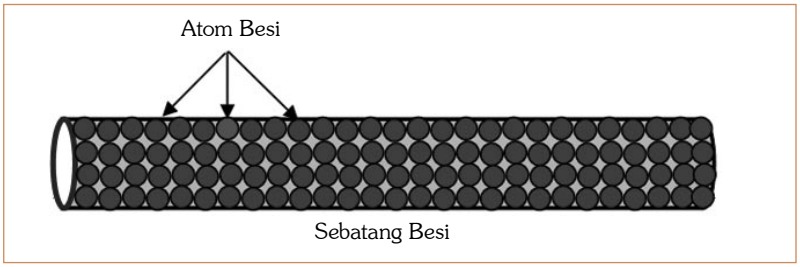
1. Pengertian Unsur

Tentu kamu pernah melihat pagar rumah yang terbuat dari besi atau perhiasan yang terbuat dari emas. Emas dan besi merupakan contoh unsur. Emas dan besi merupakan zat murni yang tidak dapat diubah lagi menjadi zat lain. Jadi, unsur adalah zat tunggal yang paling sederhana dan tidak dapat diuraikan menjadi zat lain. Bagian terkecil dari sebuah unsur disebut atom. Sebuah unsur terdiri dari kumpulan atom-atom. Contohnya, sebatang besi terdiri dari kumpulan atom-atom besi.

Pikirkanlah

Carilah informasi tentang unsur-unsur apa saja yang sudah ditemukan oleh para ahli kimia sampai sekarang!

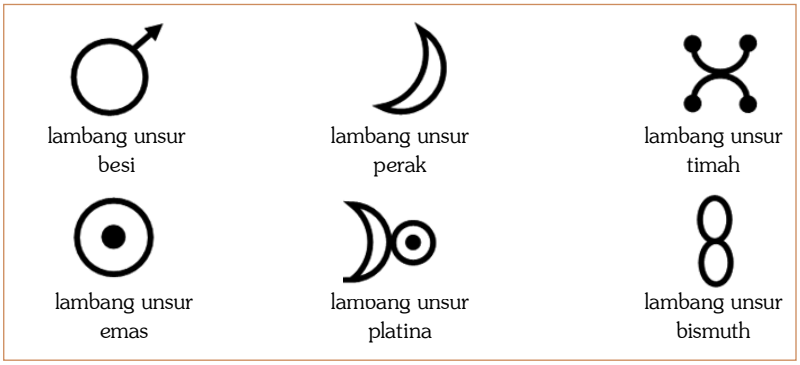
Contoh-contoh benda lainnya yang termasuk unsur adalah tembaga, timah, seng, perak, oksigen, karbon, kalsium, belerang, dan hidrogen.



Gambar 3.2 Besi disusun oleh atom-atom besi

2. Aturan Penulisan Lambang Unsur

Penggunaan lambang untuk menyatakan unsur tertentu telah dikenal sejak masa Alkemia (tahun 2 - 7 M). Beberapa contoh lambang unsur pada zaman Alkemia adalah sebagai berikut:

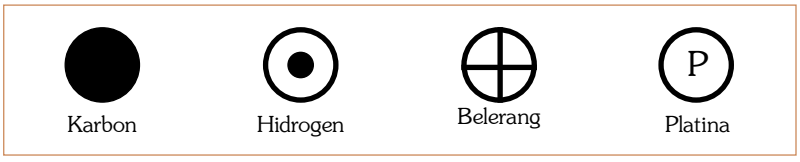


Gambar 3.3 Penulisan lambang unsur kimia pada zaman Alkemia



John Dalton menggunakan gambar lingkaran yang di dalamnya diisi dengan gambar-gambar khas untuk menuliskan lambang unsur kimia.

Sejalan dengan perkembangan ilmu Kimia, penemuan unsur-unsur kimia makin banyak. Oleh karena itu, John Dalton mengusulkan penulisan lambang unsur kimia yang berbeda dengan penulisan zaman Alkemia. John Dalton menggunakan gambar lingkaran untuk menyatakan atom-atom unsur dan tiap lingkaran ditandai dengan gambar yang berbeda untuk membedakan unsur yang satu dengan yang lainnya. Beberapa contoh lambang unsur yang diusulkan oleh John Dalton adalah sebagai berikut:



Gambar 3.4 Penulisan lambang unsur kimia menurut John Dalton

Aturan penulisan lambang unsur yang dikemukakan oleh John Dalton juga mengalami masalah ketika banyak lagi unsur lain yang ditemukan. Masalah ini dicoba dipecahkan oleh Jons Jacob Berzelius.

Pada 1813, Berzelius membuat aturan penulisan lambang unsur sebagai berikut:

1) Menggunakan nama unsur dalam bahasa Latin.
2) Lambang unsur diambil dari huruf pertama nama unsur tersebut dan ditulis dengan huruf kapital.
3) Jika ada unsur-unsur yang memiliki huruf pertama dari namanya sama, maka lambang dari salah satu unsur ditambah lagi satu huruf yang ditulis dengan huruf kecil.

Contoh penulisan lambang unsur menurut aturan Berzelius dapat dilihat dalam tabel berikut ini.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 3.5
J.J. Berzelius

Tabel 3.1 Lambang Unsur Menurut Aturan Berzelius

Nama Unsur	Nama Latin	Lambang Unsur
Hidrogen	Hydrogenium	H
Helium	Helium	He
Raksa	Hydrargyrum	Hg
Karbon	Carbonium	C
Tembaga	Cuprum	Cu
Klorin	Chlorium	Cl
Nitrogen	Nitrogenium	N
Natrium	Natrium	Na
Nikel	Niccolum	Ni
Aluminium	Aluminium	Al
Argon	Argonium	Ar
Arsenik	Arsenicum	As
Emas	Aurum	Au
Perak	Argentum	Ag

Aturan penulisan lambang unsur menurut Berzelius kemudian dijadikan sebagai aturan internasional berdasarkan hasil konvensi lembaga kimia sedunia, yaitu IUPAC.

Contoh:

a) Nama Latin dari karbon adalah Carbonium. Karbon merupakan unsur yang dilambangkan dengan satu huruf. Jadi, lambang unsur karbon adalah C.
b) Nama Latin dari klorin adalah Chlorium. Karena huruf awalnya sama dengan karbon, maka lambang unsur klorin ditulis dengan dua huruf. Jadi, lambang unsur klorin adalah Cl.
c) Nama Latin Kalium adalah Kalium. Lambang unsur kalium ditulis dengan satu huruf. Jadi, lambang unsur kalium adalah K.

Sahabatku, Ilmuwan



John Dalton (1766-1844) adalah ahli fisika dan kimia dari Inggris. Ia mengembangkan teori atom yang ditemukan dengan menggunakan dasar ilmu fisika modern. Selain itu, ia juga merupakan tokoh kimia yang mengusulkan aturan penulisan unsur.

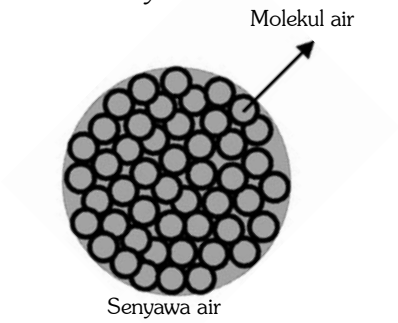
Dalton dilahirkan pada 6 September 1766 di Eaglesfield, Cumberland County, Inggris. Ia sudah mulai mengajar pada usia 12 tahun. Pada 1781, ia berpindah ke Kendal untuk membangun suatu sekolah. Kemudian, ia pergi ke Manchester pada 1793 dan menghabiskan sisa hidupnya di sana sebagai guru. Ia meninggal di Manchester pada 27 Juli 1844.

3. Unsur dalam Kehidupan Sehari-Hari

Banyak contoh unsur yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya besi pada pagar rumah, tembaga pada kabel listrik, aluminium pada rangka pesawat terbang, emas pada perhiasan, karbon pada arang kayu bakar, dan sebagainya. Sekarang, coba kamu cari sendiri unsur-unsur yang terdapat pada benda-benda yang berada di sekitarmu!

B. Senyawa

Kamu telah mengetahui apa yang di maksud dengan unsur. Sekarang, apa yang dimaksud dengan senyawa? Bagaimanakah kita mengenali suatu senyawa? Bagaimana cara menuliskan rumus kimia dari suatu senyawa?



Gambar 3.6 Struktur senyawa air yang disusun oleh molekul air.

1. Pengertian Senyawa

Ketika memasak, kita menggunakan air, garam, gula, dan penyedap rasa lainnya. Zat-zat tersebut adalah contoh senyawa. Air tersusun oleh unsur hidrogen dan oksigen, garam tersusun oleh unsur natrium dan klorin, gula tersusun oleh unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.

Dengan demikian, senyawa adalah zat yang tersusun oleh dua unsur atau lebih yang berbeda dan dapat diuraikan menjadi zat yang lebih sederhana melalui suatu reaksi kimia. Contohnya, garam dapat diuraikan menjadi natrium dan klorin melalui suatu reaksi kimia.

Bagian terkecil dari senyawa disebut molekul. Molekul-molekul yang bergabung dalam jumlah yang banyak akan membentuk senyawa. Misalnya, senyawa air terdiri dari jutaan molekul air.

2. Aturan Penulisan Rumus Kimia dan Nama Senyawa Sederhana

Senyawa sederhana adalah zat yang tersusun oleh dua unsur yang berbeda. Contoh senyawa sederhana adalah air (H_2O), garam (NaCl), sulfur dioksida (SO_2), metana (CH_4), dan sejenisnya. Sekarang, perhatikan tabel berikut ini.

Tabel 3.2 Rumus Kimia Beberapa Senyawa Sederhana

Nama Senyawa	Rumus Kimia	Keterangan
Air	H_2O	tersusun oleh 2 atom H dan 1 atom O
Natrium klorida (garam)	NaCl	tersusun oleh 1 atom Na dan 1 atom Cl
Karbon dioksida	CO_2	tersusun oleh 1 atom C dan 2 atom O
Karbon monoksida	CO	tersusun oleh 1 atom C dan 1 atom O
Amonia	NH_3	tersusun oleh 1 atom N dan 3 atom H
Nitrogen monoksida	NO	tersusun oleh 1 atom N dan 1 atom O

Suatu senyawa sederhana dapat disusun oleh unsur logam dan unsur nonlogam atau unsur nonlogam dengan nonlogam. Aturan penamaan senyawa dipengaruhi oleh jenis unsur yang membentuknya. Oleh karena itu, aturan penamaan senyawa terbagi menjadi dua bagian, yaitu aturan untuk penulisan nama dari sebuah senyawa sederhana yang disusun oleh unsur logam dan nonlogam serta aturan untuk penulisan nama dari sebuah senyawa sederhana yang disusun oleh unsur nonlogam dan nonlogam.

a. Senyawa Logam dan Nonlogam

Aturan untuk penulisan nama dari sebuah senyawa sederhana yang disusun oleh unsur logam dan nonlogam adalah:

1) Nama unsur logam ditulis terlebih dahulu.
2) Nama unsur nonlogam ditulis setelah nama unsur logam dan ditambahkan akhiran -ida.

Contoh:

- NaCl disusun oleh natrium (logam) dan klorin (nonlogam). Jadi, nama untuk NaCl adalah:

$$\underbrace{\text{natrium}}_{\text{logam}} \quad \underbrace{\text{klorida}}_{\text{nonlogam}}$$

- $MgCl_2$ disusun oleh magnesium (logam) dan klorin (nonlogam). Jadi, nama untuk $MgCl_2$ adalah:

$$\underbrace{\text{magnesium}}_{\text{logam}} \quad \underbrace{\text{klorida}}_{\text{nonlogam}}$$

b. Senyawa Nonlogam dan Nonlogam

Untuk senyawa sederhana yang disusun oleh unsur nonlogam, aturan penulisan nama senyawa tersebut adalah:

1) Nama unsur nonlogam yang pertama dituliskan terlebih dahulu.

2) Apabila jumlah atom unsur nonlogam yang pertama lebih dari satu, maka penulisannya diawali dengan jumlah atom unsur tersebut dalam bahasa Latin.
3) Nama unsur nonlogam yang kedua dituliskan setelah nonlogam yang pertama dengan diawali oleh jumlah atom unsur tersebut dalam bahasa Latin dan diakhiri dengan akhiran -ida.

Jumlah atom suatu unsur dalam bahasa Latin dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.3 Jumlah Atom dalam Bahasa Latin

Jumlah Atom	Bahasa Latin
Satu	Mono
Dua	Di
Tiga	Tri
Empat	Tetra
Lima	Penta
Enam	Heksa
Tujuh	Hepta
Delapan	Okta

Contoh:

- CO_2 disusun oleh 1 atom karbon (nonlogam) dan 2 atom oksigen (nonlogam). Jadi, nama untuk SO_2 adalah karbon dioksida.
- N_2O_4 disusun oleh 2 atom nitrogen (nonlogam) dan 4 atom oksigen (nonlogam). Jadi, nama untuk N_2O_4 adalah Dinitrogen tetraoksida.

Menguji Diri

1. Sebutkan nama untuk senyawa berikut ini!
 a. NaF
 b. $CaCl_2$
 c. FeO_2
 d. SO_3
 e. P_2O_5
 f. H_2S

2. Tuliskan rumus kimia untuk senyawa berikut ini!
 a. Kalsium Flourida
 b. Kalium Iodida
 c. Besi Flourida
 d. Hidrogen Klorida
 e. Dinitrogen Trioksida
 f. Nitrogen Monoksida

3. Senyawa dalam Kehidupan Sehari-Hari

Senyawa dapat diperoleh langsung dari alam atau dihasilkan oleh manusia melalui proses kimiawi. Senyawa yang tersedia di alam bebas terbentuk melalui proses kimiawi yang terjadi secara alamiah, misalnya aktivitas gunung merapi yang menghasilkan gas SO_2. Senyawa yang diperoleh langsung dari alam berupa mineral, contohnya air, garam pada air laut, batu kapur, gas SO_2, gas karbon dioksida. Senyawa yang merupakan buatan manusia contohnya adalah gula, alkohol, sabun, penyedap rasa, dan berbagai jenis protein.

Pikirkanlah

Carilah senyawa-senyawa yang berada di sekitarmu! Apakah termasuk senyawa alami atau buatan manusia? Kemukakan pendapatmu!

C. Campuran

Apakah yang dimaksud dengan campuran? Apa saja golongan-golongan campuran? Apa perbedaan campuran dengan unsur dan senyawa? Kemukakan pendapatmu!

1. Pengertian Campuran

Pernahkah kamu membuat segelas air gula? Air gula merupakan contoh campuran yang dibentuk oleh air dan gula. Sifat asal dari air dan gula tersebut tidak hilang sama sekali pada campurannya.

Campuran adalah gabungan dari dua zat atau lebih yang sifat asalnya tidak hilang sama sekali. Campuran dapat dibentuk dari gabungan unsur dengan unsur, senyawa dengan senyawa atau senyawa dengan unsur. Beberapa contoh campuran adalah air laut, air sungai yang kotor, air kopi, air teh, sirup buah, baja, kuningan, udara, dan tanah.

Untuk mengetahui cara membuat campuran dan lebih memahami sifat-sifat dari suatu campuran, lakukanlah kegiatan berikut ini!

Aktivitas Siswa

Tujuan : Membuat campuran dan memahami sifat-sifatnya.
Alat dan bahan : Gelas, sendok, air, dan gula pasir.

Langkah kerja:
1. Isi gelas dengan air secukupnya.
2. Cicipi rasa gula pasir.
3. Masukkan 1 sendok gula pasir ke dalam gelas yang berisi air.
4. Aduk beberapa saat hingga semua gula larut.
5. Cicipi air dalam gelas tersebut.

Pertanyaan:
1. Bagaimanakah rasa gula pasir sebelum dicampurkan dengan air?
2. Bagaimanakah rasanya setelah dicampurkan?
3. Apakah sifat air dan rasa gula setelah dicampurkan berubah?
4. Apa yang dapat kamu simpulkan dari kegiatan tadi?

2. Jenis-Jenis Campuran

Jika dua zat dicampurkan, maka akan terbentuk suatu campuran. Sifat campuran yang dihasilkan dipengaruhi oleh sifat-sifat zat yang dicampurkan. Misalnya, sifat campuran air kopi akan berbeda dengan sifat campuran air gula. Berdasarkan sifatnya, campuran dibedakan menjadi campuran homogen dan campuran heterogen.

a. Campuran Homogen

Gula yang dilarutkan ke dalam air akan larut secara sempurna dan merata pada setiap bagian air sehingga gula tidak terlihat lagi wujudnya. Campuran yang seperti ini disebut campuran homogen.

Pada campuran homogen, zat-zat yang menyusunnya tidak dapat diamati secara langsung. Contoh campuran homogen yang lainnya adalah sirop (campuran gula, pewarna, dan air), larutan oralit, udara (campuran gas-gas), dan air garam.



Sumber: Image bank

Gambar 3.7
Sirop merupakan campuran homogen dari air, gula, dan pewarna

b. Campuran Heterogen

Pernahkah kamu membuat segelas kopi? Perhatikanlah sifat-sifat air kopi tersebut! Kopi yang dilarutkan ke dalam air semula larut, tetapi setelah didiamkan beberapa saat akan terbentuk endapan kopi. Campuran yang seperti ini disebut campuran heterogen. Pada campuran heterogen, zat-zat yang menyusunnya dapat diamati secara langsung. Contoh campuran heterogen yang lainnya adalah campuran antara air dan tanah, campuran air dan minyak, campuran gula dan garam, campuran air dan kapur, dan sejenisnya.

Aktivitas Siswa

Tujuan : Menentukan jenis campuran.
Alat dan bahan : Gelas, sendok, air, garam dapur, kopi bubuk.

Langkah kerja:

1. Isi dua buah gelas dengan air secukupnya.
2. Masukkan satu sendok garam dapur ke dalam gelas pertama dan satu sendok kopi bubuk ke dalam gelas yang kedua.
3. Aduk beberapa saat asal melarut.
4. Diamkan beberapa saat dan amati yang terjadi.

Pertanyaan:

1. Apakah terbentuk endapan? Pada gelas mana terbentuk endapan?
2. Tentukan jenis campuran tersebut!

Menguji Diri

Tentukan jenis campuran berikut ini!

a. campuran air dengan garam dapur
b. campuran air dengan pasir
c. campuran air dengan tanah
d. campuran air dengan tepung terigu
e. campuran air dengan bubuk oralit
f. campuran gula dengan tanah
g. campuran pasir dengan terigu
h. campuran gas CO_2 dengan gas O_2
i. campuran air dengan tinta warna
j. campuran garam dengan kapur

3. Menentukan Kadar Zat dalam Campuran

Suatu campuran disusun oleh zat terlarut dan zat pelarut. Zat terlarut jumlahnya lebih sedikit dari zat pelarut. Kadar zat dalam campuran menyatakan banyaknya zat terlarut dalam campuran tersebut. Kadar suatu zat dalam campuran dapat dinyatakan dalam persen massa (% massa) atau persen volume (% volume).

Persen massa digunakan untuk menentukan kadar zat dalam campuran yang berupa zat padat, sedangkan persen volume digunakan untuk menentukan kadar zat dalam campuran yang berupa zat cair.

Rumus untuk menghitung kadar zat dalam campuran adalah:

$$\%\text{massa} = \frac{m_t}{m_t + m_p} \times 100\%$$

dengan:
m_t = massa zat terlarut
m_p = massa zat pelarut

$$\%\text{volume} = \frac{v_t}{v_t + v_p} \times 100\%$$

dengan:
v_t = massa zat terlarut
v_p = massa zat pelarut

Contoh:

1. Dalam 500 gram bijih besi (campuran besi dengan pengotornya) terdapat 400 gram besi. Berapakah kadar pengotor yang terlarut dalam bijih besi tersebut?

 Jawab:
 diketahui : m_p = 400 gram

$m_t + m_p = 500$ gram

maka : $m_t = 100$ gram

$$\%\text{massa pengotor} = \frac{m_t}{m_t + m_p} \times 100\%$$

$$= \frac{100 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 20\%$$

Jadi, kadar pengotor dalam bijih besi tersebut adalah 20%.

2. 30 ml alkohol dilarutkan ke dalam 70 ml air sehingga terbentuk suatu larutan alkohol dengan kadar tertentu. Tentukan kadar alkohol dalam larutan alkohol tersebut!

Jawab:

diketahui : v_t = volume alkohol = 30 ml

v_p = volume air = 70 ml

$$\%\text{volum alkohol} = \frac{v_t}{v_t + v_p} \times 100\%$$

$$= \frac{30 \text{ ml}}{30 \text{ ml} + 70 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$= \frac{30 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$= 30\%$$

Jadi, kadar alkohol dalam larutan alkohol tersebut adalah 30%.

Menguji Diri



1. 45 gram bubuk oralit dicampurkan dengan 55 gram air sehingga membentuk larutan gula. Tentukan kadar oralit dalam larutan tersebut!
2. Suatu larutan gula memiliki kadar 40%. Tentukan banyaknya gula dalam 400 ml larutan gula tersebut!
3. Kadar emas dalam suatu bijih emas (campuran emas dengan pengotornya) adalah 30%. Berapa gram emas yang terdapat dalam 1 kg bijih emas tersebut?
4. 30 ml alkohol dicampurkan dengan 120 ml air. Berapakah kadar larutan alkohol yang terbentuk?
5. Berapa banyak air yang harus ditambahkan ke dalam 100 ml cuka murni untuk mendapatkan larutan cuka dengan kadar 25%?

D. Membandingkan Sifat Unsur, Senyawa, dan Campuran

Apa perbedaan sifat unsur, senyawa, dan campuran? Untuk membandingkan sifat unsur, senyawa, dan campuran, coba kamu perhatikan tabel berikut ini!

Tabel 3.4 Perbedaan Sifat Unsur, Senyawa, dan Campuran

Unsur	Senyawa	Campuran
disusun oleh zat murni	disusun oleh 2 unsur atau lebih	disusun oleh beberapa zat
tidak dapat dipisahkan secara mudah	dapat dipisahkan dengan reaksi kimia	dapat dipisahkan secara fisika
lebih sederhana dari senyawa	sifatnya berbeda dengan unsur penyusunnya	sifat zat penyusunnya masih ada
tersedia di alam bebas	terbentuk dari perubahan kimia	terbentuk dari perubahan fisika

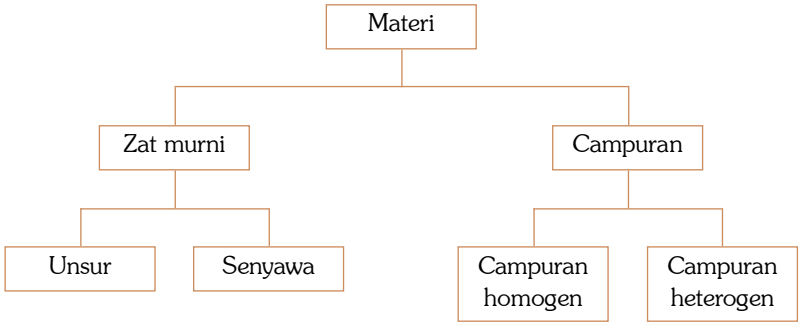
Menguji Diri



1. Jelaskan perbedaan antara:
 a. unsur dengan senyawa
 b. unsur dengan campuran
 c. senyawa dengan campuran
2. Suatu produk terbentuk dari gabungan beberapa zat yang berbeda. Produk tersebut memiliki sifat-sifat yang mirip dengan zat-zat yang menyusunnya. Termasuk apakah produk

E. Klasifikasi Materi

Materi adalah segala sesuatu yang mempunyai massa dan menempati ruang. Berdasarkan zat penyusunnya, materi digolongkan ke dalam unsur, senyawa, dan campuran. Bagan klasifikasi materi berdasarkan zat penyusunnya adalah sebagai berikut:



Bagan 3.1 Klasifikasi materi.

Menguji Diri



1. Sebutkan contoh materi yang tergolong ke dalam:
 a. unsur
 b. senyawa
 c. campuran homogen
 d. campuran heterogen
2. Apakah perbedaan antara campuran homogen dan campuran heterogen? Jelaskan!
3. Benar atau salah pernyataan berikut ini?
 a. Setiap zat adalah senyawa.
 b. Setiap zat murni adalah homogen.
 c. Setiap campuran adalah heterogen.
 d. Setiap bahan yang homogen adalah campuran.
 e. Setiap senyawa mengandung dua unsur atau lebih.



Kilasan Materi

- Unsur adalah zat tunggal yang paling sederhana dan tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat lain.
- Senyawa adalah zat yang tersusun oleh dua unsur atau lebih yang berbeda dan dapat diuraikan menjadi zat yang lebih sederhana melalui suatu reaksi kimia.
- Suatu senyawa dapat disusun oleh unsur logam dengan unsur nonlogam atau unsur nonlogam dengan unsur nonlogam.
- Campuran adalah gabungan dari dua zat atau lebih yang sifat asalnya tidak hilang sama sekali.
- Campuran dibedakan menjadi campuran homogen dan campuran heterogen.
- Kadar zat dalam campuran menyatakan banyaknya zat terlarut dalam campuran tersebut, yang dinyatakan dalam persen massa (% massa) dan persen volume (% volume).

Refleksi

Setelah kamu mempelajari materi tentang asam, basa, dan garam, bagian manakah yang belum kamu mengerti? Cobalah untuk mempelajarinya kembali bersama teman-temanmu! Jika kamu sudah memahami materi tersebut, manfaat apa yang kamu rasakan dengan memahami materi tersebut?



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Zat tunggal yang dapat diuraikan menjadi zat lain secara reaksi kimia adalah
 a. unsur
 b. senyawa
 c. campuran homogen
 d. campuran heterogen

2. Zat yang merupakan gabungan dari beberapa unsur dan sifatnya masih identik dengan sifat-sifat unsur penyusunnya adalah
 a. unsur
 b. senyawa
 c. molekul
 d. campuran

3. Lambang untuk unsur Kalsium adalah
 a. Ca
 b. Ka
 c. C
 d. K

4. Sebuah senyawa disusun oleh 1 atom Magnesium dan 2 atom Oksigen. Rumus kimia senyawa tersebut adalah
 a. M_2O
 b. MO_2
 c. Mg_2O
 d. MgO_2

5. Yang termasuk campuran heterogen adalah
 a. larutan gula
 b. air garam
 c. udara
 d. campuran gula dengan garam

6. Nama untuk senyawa NaCl adalah
 a. Nitrogen Klorida
 b. Nitrogen Monoklorida
 c. Natrium Klorin
 d. Natrium Klorida

7. Beiku ini yang merupakan sifat dari senyawa adalah
 a. disusun oleh beberapa zat
 b. dapat dipisahkan secara reaksi kimia
 c. sifat unsur penyusunnya masih nampak
 d. terbentuk dari perubahan fisika

8. 100 ml alkohol dilarutkan ke dalam 200 ml air. Kadar alkohol dalam larutan alkohol tersebut adalah
 a. 25%
 b. 33,33%
 c. 50%
 d. 75%

9. Kadar pengotor dalam bijih besi adalah 10%. Banyaknya besi murni dalam 500 gram bijih besi tersebut adalah
 a. 0,45 gram
 b. 4,5 gram
 c. 45 gram
 d. 450 gram

10. Suatu larutan gula mempunyai kadar 40%. Jika banyaknya gula dalam larutan gula tersebut adalah 16 gram, maka banyaknya air dalam larutan gula tersebut adalah
 a. 40 gram
 b. 34 gram
 c. 24 gram
 d. 14 gram

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Jelaskan perbedaan antara unsur, senyawa, dan campuran! Berikan contoh zat yang termasuk unsur, senyawa, dan campuran!
2. Tentukan nama untuk senyawa-senyawa berikut ini!
 a. $CaCl_2$
 b. CO_2
 c. NaF
3. Jelaskan perbedaan antara campuran homogen dan campuran heterogen! Berikan contohnya!
4. Dalam bijih timah terkandung 40% timah dan sisanya adalah zat-zat lainnya. Hitunglah banyaknya timah yang terdapat dalam 5 kg bijih timah tersebut!
5. Berapakah banyaknya air yang harus ditambahkan ke dalam 50 ml alkohol murni untuk

Ruang Berpikir

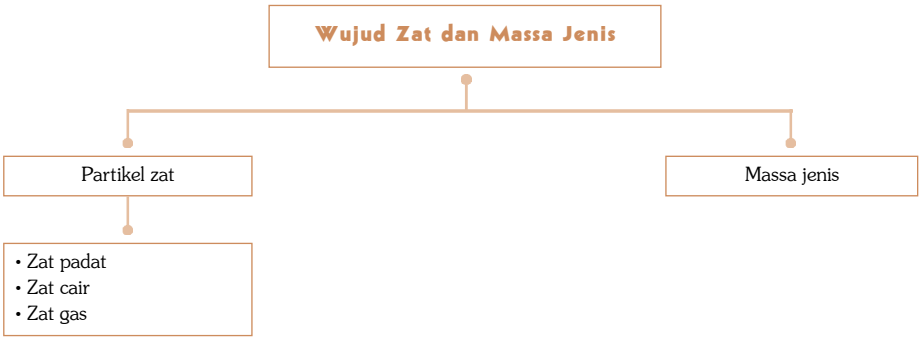
1. Apa yang akan terjadi jika selembar kertas dipotong-potong sampai sekecil-kecilnya? Apakah kamu akan menemukan potongan kertas yang terkecil dan tidak dapat dipotong lagi? Jelaskan!
2. Mengapa senyawa tidak dapat dibentuk dari unsur logam dengan unsur logam? Berikan alasanmu!
3. Campuran dapat dengan mudah kamu temukan dalam kehidupan sehari-hari. Coba kamu sebutkan zat apa saja yang ada di sekitarmu yang termasuk campuran! Diskusikan dengan temanmu, mengapa zat tersebut digolongkan ke dalam campuran!

Bab 4 Wujud Zat dan Massa Jenis

Standar Kompetensi:
Memahami wujud zat dan perubahannya.

Kompetensi Dasar:
- Menyelidiki sifat-sifat zat berdasarkan wujudnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
- Mendeskripsikan konsep massa jenis dalam kehidupan sehari-hari.

Peta Konsep



Sekarang, coba kamu perhatikan semua benda yang berada di sekitarmu! Benda-benda tersebut berupa padat, cair, dan gas.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 4.1 Wujud zat padat, cair, dan gas.

Jika kamu membeli gula di pasar, maka pedagang akan menimbang gula dengan sebuah neraca. Jika kamu perhatikan, neraca yang berada dalam keadaan setimbang menjadi tidak setimbang setelah gula diletakkan pada salah satu lengan neraca. Begitupula, ketika kamu mengangkat sebuah botol kosong akan terasa lebih ringan daripada mengangkat botol yang telah diisi dengan air. Sama halnya dengan gas, sebuah balon karet yang ditiup akan mengembang karena terisi udara yang berupa gas. Dan ketika ditimbang, balon karet yang telah ditiup akan lebih berat dari sebelumnya.

Kejadian-kejadian tersebut menunjukkan bahwa gula yang berupa padat, cair, dan gas mempunyai massa dan menempati ruang. Dengan kata lain, zat adalah sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang.

Zat dapat dikelompokkan menjadi tiga wujud, yaitu padat, cair, dan gas. Sebagian besar zat yang ada di bumi ini berbentuk dalam satu wujud. Akan tetapi, beberapa zat dapat berbentuk dalam wujud yang berbeda. Misalnya, air dapat berada dalam tiga wujud, yaitu padat, cair, dan gas. Air dalam suhu normal merupakan zat cair. Jika didinginkan, air menjadi es yang berupa zat padat. Dan ketika dipanaskan, air akan berubah wujud menjadi gas, berupa uap air. Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat menyelidiki sifat-sifat zat berdasarkan wujudnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari serta mendeskripsikan konsep massa jenis dalam kehidupan sehari-hari.



Atom adalah bagian terkecil (partikel) dari suau zat)

A. Partikel Zat

Jika sebuah kertas kita potong-potong, dan potongan itu kita potong lagi menjadi bagian yang lebih kecil, kemudian bagian itu kita potong lagi sampai suatu saat kertas itu tidak dapat kita potong lagi, maka akan terdapat bagian terkecil (partikel) dari kertas itu yang disebut atom. Jadi, atom adalah bagian terkecil (partikel) dari suatu zat.

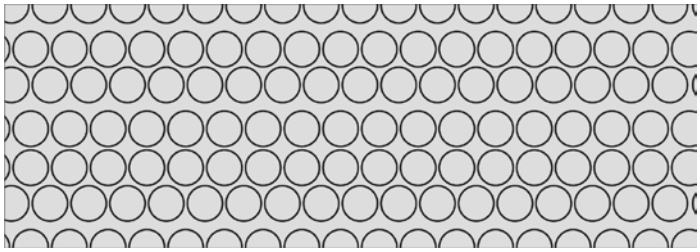
Untuk dapat melihat atom sebagai penyusun suatu zat, kita harus

menggunakan alat bantu sehingga zat dapat dilihat dalam tiga wujud. Partikel-partikel inilah yang mempengaruhi sifat suatu zat.

1. Zat Padat

Perhatikan gambar berikut ini!

Susunan partikel zat padat adalah sebagai berikut:



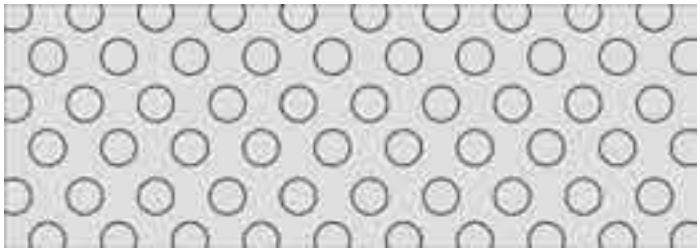
Sumber: image.google.co.id

Gambar 4.2 Susunan molekul zat padat

a) Letak partikelnya sangat berdekatan dalam susunan yang teratur.
b) Gaya tarik-menarik antarpartikelnya sangat kuat sehingga gerakannya partikelnya menjadi tidak bebas.
c) Gerakan partikelnya tidak diam, tetapi bergetar dan berputar di tempatnya.
d) Partikel-partikelnya tidak mudah dipisahkan sehingga bentuknya selalu tetap (tidak berubah).

2. Zat Cair

Perhatikan gambar berikut ini!



Sumber: image.google.co.id

Susunan molekul zat cair

Susunan partikel zat cair adalah sebagai berikut:

a) Letak partikelnya kurang rapat dibandingkan dengan zat padat.
b) Gerakan partikelnya cukup bebas.
c) Partikelnya dapat berpindah tempat, tetapi tidak mudah meninggalkan kelompoknya karena masih terdapat gaya tarik-menarik.
d) Bentuknya mudah berubah sesuai tempatnya, tetapi volumenya tetap.

Sahabatku, Ilmuwan



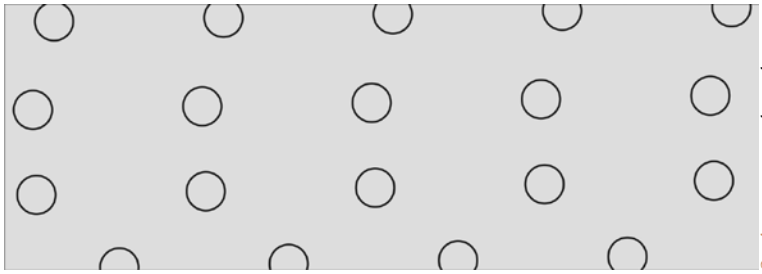
Yang Chen-Ning adalah penerima hadiah nobel di bidang fisika partikel bersama dengan kolega dekatnya Tsung Dao Lee. Di Amerika, ia lebih lazim dipanggil Chen Ning Yang. Anak pertama dari lima bersaudara ini dilahirkan pada 1 Oktober 1922 di Hefei, Anhui, Cina. Ia memperoleh gelar B.Sc di National Southwest Associated University, Kunming pada 1942. Kemudian, ia melanjutkannya ke Universitas Tsinghua dan memperoleh gelar M.Sc-nya. Tahun 1946, ia mendapat beasiswa untuk belajar di Universitas Chicago. Di Chicago, Yang Chen-Ning bertemu dengan banyak fisikawan top, seperti Fermi dan E. Teller.

Berbagai penghargaan bergengsi pun diraihnya, di antaranya Albert Einstein Commemorative Award (1957), The U.S. Junior Chamber of Commerce sebagai salah satu orang muda berbakat, Rumford Premium (1980), National Medal of Science (1986), Benjamin Franklin Medal (1993), Bower Award (1994), Bogoliubov Prize (1996), Lans Onsager Prize (1999) dan yang terbaru adalah King Faisal International Prize (2001).

3. Zat Gas

Perhatikan gambar berikut ini!

Susunan partikel gas adalah sebagai berikut:



Sumber: image.google.co.id

Gambar 4.4 Susunan molekul zat gas

a) Letak partikelnya sangat berjauhan sehingga gaya tarik-menarik antarpartikelnya hampir tidak ada.
b) Bergerak sangat bebas.
c) Baik volume maupun bentuknya mudah berubah.
d) Zat gas dapat mengisi seluruh ruangan yang ada.

Berdasarkan keadaan partikel-partikel wujud zat di atas, kita tahu bahwa partikel zat padat dapat bergerak. Hal ini dapat dilihat dari larutnya gula dalam air, partikel-pertikel gula meninggalkan ikatannya dan membaur di antara partikel-partikel zat cair sehingga air terasa manis dan wujud padat gula tidak terlihat lagi.

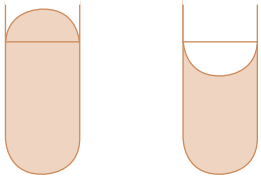
Hal lain yang dapat kita ketahui adalah adanya tarik-menarik antarpartikel. Gaya tarik-menarik antarpartikel dapat terjadi antara partikel-partikel yang sejenis dan antara partikel-partikel yang tidak sejenis. Gaya tarik-menarik antarpartikel yang sejenis disebut kohesi, dan gaya tarik-menarik antarpartikel yang tidak sejenis disebut adhesi.

Agar kamu dapat memahami tentang kohesi dan adhesi, kamu dapat melakukan sebuah pengamatan dalam dua tabung reaksi. Salah satu dari tabung reaksi kamu olesi minyak bagian dalamnya, kemudian isi kedua tabung reaksi tersebut dengan air. Perhatikan apa yang terjadi pada permukaan air dari kedua tabung?

Pada tabung yang telah diolesi minyak pada bagian dalam, akan terlihat permukaan air yang berbentuk cembung. Sedangkan, pada tabung satu lagi yang tidak diolesi minyak, permukaan air terlihat berbentuk cekung. Pada tabung yang telah diolesi minyak, air tidak membasahi dinding tabung karena gaya tarik-menarik antarpartikel air (gaya kohesi) lebih besar daripada gaya tarik-menarik antara molekul air dan partikel minyak (gaya adhesi). Sebaliknya, air terlihat membasahi dinding tabung pada tabung yang tidak diolesi minyak karena gaya tarik-menarik antara partikel air dengan partikel kaca (gaya adhesi) lebih besar daripada gaya tarik-menarik antarpartikel air (gaya kohesi).

Pikirkanlah

Temukan zat padat, cair, dan gas di sekitarmu. Kemudian, selidikah susunan partikel zat tersebut. Simpulkanlah!



(a) (b)

Gambar 4.5
(a) miniskus cembung
(b) miniskus cekung

Jadi, jika gaya kohesi lebih besar dibandingkan dengan gaya adhesi, maka akan terjadi peristiwa yang disebut miniskus cembung. Dan, jika gaya kohesi lebih kecil dibandingkan dengan gaya adhesi, maka akan terjadi miniskus cekung.

a. Gaya Kapiler atau Kapilaritas

Gaya kapiler atau kapilaritas adalah gejala meresapnya zat cair melalui celah-celah sempit atau pipa rambut. Gejala ini disebabkan adanya gaya adhesi atau kohesi antara zat cair dengan dinding celah itu. Akibatnya, bila pembuluh kaca dimasukkan dalam zat cair, permukaannya menjadi tidak sama.

Contoh adanya gaya kapiler atau kapilaritas terjadi pada kompor minyak tanah. Sumbu kompor menyerap minyak sehingga minyak naik dan kompor dapat menyala. Contoh lain adalah naiknya air dalam tanah dari akar sampai daun sehingga terjadi peristiwa fotosintesis.

b. Perubahan Wujud

Telah dibahas sebelumnya bahwa di sekitar kita terdapat berbagai zat, yaitu zat padat, zat cair, dan gas. Dalam keadaan tertentu, zat atau materi ini dapat berubah wujud ke dalam wujud lainnya. Misalnya, air yang berupa zat cair ketika didinginkan akan berubah menjadi es yang berupa zat padat dan ketika dipanaskan akan berubah menjadi uap yang berupa gas. Begitupun sebaliknya, es yang berupa zat padat akan berubah menjadi zat cair ketika dipanaskan dan menjadi uap air. Jika uap air tersebut mengembun, maka akan kembali menjadi air. Pada contoh lain, lilin yang dinyalakan akan mencair dan dengan cepat akan kembali menjadi lilin yang padat.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 4.6 Perubahan wujud zat pada lilin

Suatu zat dapat berubah wujud disebabkan adanya pengaruh energi. Perubahan zat terdiri dari dua jenis, yaitu perubahan fisika (perubahan zat yang tidak disertai dengan terbentuknya zat lain jenis baru, seperti air yang menjadi es) dan perubahan kimia (perubahan zat yang disertai dengan terbentuknya zat baru jenis lain, seperti kayu yang dibakar).

Diagram di bawah ini menunjukkan istilah dalam perubahan wujud zat.

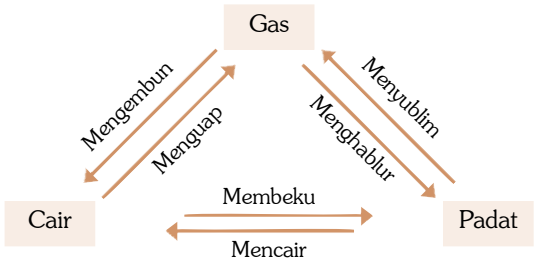


Diagram 4.1 Perubahan wujud zat

Pikirkanlah

Coba kamu selidiki perubahan apa yang terjadi ketika air dipanaskan di dalam panci tertutup, menyebabkan airnya menyusut. Kemukakan pendapatmu.

Menguji Diri

1. Apa yang dimaksud dengan zat atau materi?
2. Jelaskan perbedaan antara zat padat, zat cair, dan gas!
3. Apa yang dimaksud dengan adhesi, kohesi, dan kapilaritas? Berikan contohnya!
4. Berikanlah masing-masing dua contoh dari perubahan wujud yang dapat terjadi!

B. Massa Jenis

Ketika kamu membawa 1 kg kapas akan terasa lebih ringan dibandingkan dengan membawa 1 kg gula. Mengapa hal ini terjadi, padahal keduanya berwujud sama dan memiliki massa 1 kg?

Peristiwa ini terjadi karena adanya perbedaan kerapatan suatu zat yang satu dengan zat lainnya, meskipun wujud zatnya sama. Kerapatan suatu zat disebut massa jenis, yang dilambangkan dengan ρ (rho), yaitu hasil bagi massa zat oleh volumenya. Hal ini sesuai dengan sifat utama dari suatu zat, yaitu massa dan volume.

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Dengan: ρ = massa jenis benda
m = massa (berat) benda
v = volume benda

Satuan massa jenis dalam Sistem Internasional (SI) adalah kg/m^3 dan dalam cgs adalah g/cm^3.

Untuk menentukan massa jenis zat padat dan zat cair, lakukanlah kegiatan berikut.

Aktivitas Siswa

Alat dan bahan: balok, batu, gelas ukur 100 ml, neraca berlengan.

a. Tujuan: Menentukan massa jenis balok.
Langkah kerja:
Ukurlah panjang, lebar, dan tinggi balok, lalu hitung volumenya. Kemudian, timbang massanya menggunakan neraca berlengan. Hitung massa jenis balok tersebut dengan rumus di atas.

b. Tujuan: Menentukan massa jenis batu tak beraturan.
Langkah kerja:
Isi gelas ukur sampai 50 ml. Timbang massa batu dengan neraca berlengan, lalu masukkan batu ke dalam gelas ukur. Catat ketinggian air dalam gelas ukur. Hitung massa jenis batu.

Massa batu	V_1	V_2	$V = V_1 - V_2$	$\rho = \frac{m}{v}$
. . .	50 ml	. . .	. . .	. . .

c. Tujuan: Menentukan massa jenis zat padat dan zat cair.
Langkah kerja:
Timbanglah gelas ukur kosong dengan neraca (m_1). Isilah gelas ukur tersebut dengan air pada volume tertentu (V), kemudian timbang (m_2). Massa air diperoleh dari selisih antara m_2 dan m_1. Hitung massa jenis air.

m_1	V	m_2	$m = m_1 - m_2$	$\rho = \frac{m}{v}$
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

Massa jenis dari beberapa zat dapat kamu lihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.2 Beberapa massa jenis dalam beberapa zat.

Nama Zat	Massa Jenis (ρ) dalam Kg/m^3
Udara (27° C)	1,2
Alkohol	800
Kayu	300 - 900
Es	920
Air (4° C)	1000
Aluminium	2700
Seng	7140
Besi	7900
Kuningan	8400
Perak	10500
Raksa	13600
Emas	19300
Platina	21450

Contoh:

Sebuah kubus yang sisinya 2 cm memiliki massa 40 gram. Berapakah massa jenis kubus tersebut?

Diketahui : sisi kubus (s) = 2 cm
massa kubus (m) = 40 gram
Ditanya : massa jenis

Jawab:
Kita hitung dulu volume kubus $V = s \times s \times s = 2 \times 2 \times 2 = 8\ cm^3$

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{40\ gram}{8\ cm^3} = 5\ g/cm^3 = (5)\ (1000 kg/m^3) = 5000\ kg/m^3$$

Jadi, massa jenis zat tesebut adalah 5 g/cm^3 atau 5.000 kg/m^3

Menguji Diri



1. Sebuah tabung berjari-jari 2 m dan tinggi 2 m digunakan sebagai tempat air. Jika tabung itu penuh terisi air dan massa jenis air 1 g/cm^3, berapakah massa air yang tertampung?
2. Sebuah balok dengan ukuran panjang 7 cm dan lebar 5 cm mempunyai massa 60 gram dan massa jenis 5.000 kg/m^3. Berapakah tinggi balok tersebut?



Kilasan Materi

- Zat adalah sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang.
- Zat dikelompokkan menjadi tiga wujud, yaitu padat, cair, dan gas.
- Susunan partikel zat padat lebih rapat dibanding susunan partikel zat cair dan gas.
- Gaya kapiler atau kapilaritas adalah gejala meresapnya zat cair melalui celah-celah sempit atau pipa rambut.
- Suatu zat dapat berubah wujud karena pengaruh energi.
- Massa jenis (ρ) adalah kerapatan suatu zat yang nilainya ditentukan dari hasil bagi massa zat oleh volumenya.

Refleksi

Hikmah apa yang dapat kamu ambil dari materi tentang wujud zat dan massa jenis zat? Apakah kamu dapat menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-harimu? Pelajari kembali materi tersebut untuk meningkatkan pemahamanmu.



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Di bawah ini adalah yang termasuk suatu zat, kecuali
 a. buku
 b. minyak
 c. asap
 d. sinar matahari

2. Di bawah ini termasuk ke dalam perubahan fisika, kecuali
 a. kertas yang dibakar
 b. air menjadi uap air
 c. air menjadi es
 d. es mencair

3. Gaya tarik-menarik antarapartikel yang sejenis disebut
 a. kohesi
 b. kapilaritas
 c. adhesi
 d. koneksi

4. Salah satu ciri partikel zat cair adalah
 a. letak molekulnya sangat berdekatan
 b. bentuknya mudah berubah
 c. bergerak sangat bebas
 d. volumenya berubah-ubah

5. Perubahan wujud dari zat cair menjadi zat padat disebut
 a. mencair
 b. membeku
 c. menyublim
 d. menguap

6. Gaya kohesi yang paling kuat terjadi pada partikel zat
 a. padat
 b. cair
 c. gas
 d. air

7. Akibat dari gaya kohesi yang lebih kecil dibandingkan dengan gaya adhesi adalah terbentuknya miniskus
 a. cembung
 b. cekung
 c. cekung dan cembung
 d. datar

8. Berikut adalah peristiwa yang menunjukkan kapilaritas, kecuali
 a. naiknya minyak tanah pada sumbu kompor
 b. naiknya air dari akar ke daun
 c. gula yang diaduk dalam air
 d. air menggenang yang diserap kain pel

9. Volume zat cair dalam sebuah gelas ukur adalah 500 ml. Setelah kelereng dengan massa 50 gram dimasukkan ke dalam gelas ukur, volumenya menjadi 600 ml. Massa jenis kelereng itu adalah
 a. 0,5 g/cm^3
 b. 5 g/cm^3
 c. 50 g/cm^3
 d. 0,05 g/cm^3

10. Sebuah benda memiliki massa jenis 0,2 g/cm^3. Jika massa benda itu 15 kg, maka volume benda tersebut adalah
 a. 0,075 m^3
 b. 0,75 m^3
 c. 7,5 m^3

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa yang dimaksud dengan:
 a. perubahan wujud zat
 b. perubahan fisika
 c. perubahan kimia
2. Apa yang dimaksud dengan adhesi dan kohesi? Jelaskan!
3. Apa yang dimaksud dengan kapilaritas? Berikan contohnya!
4. Sebuah kerucut dengan ukuran tinggi 14 cm dan jari-jari 25 cm memiliki massa jenis 450 kg/m^3. Berapakah massa kerucut itu?
5. Balok yang bermassa 10 kg memiliki panjang 100 cm, lebar 35 cm, dan tinggi 12 cm. Berapakah massa jenis balok tersebut?

Ruang Berpikir

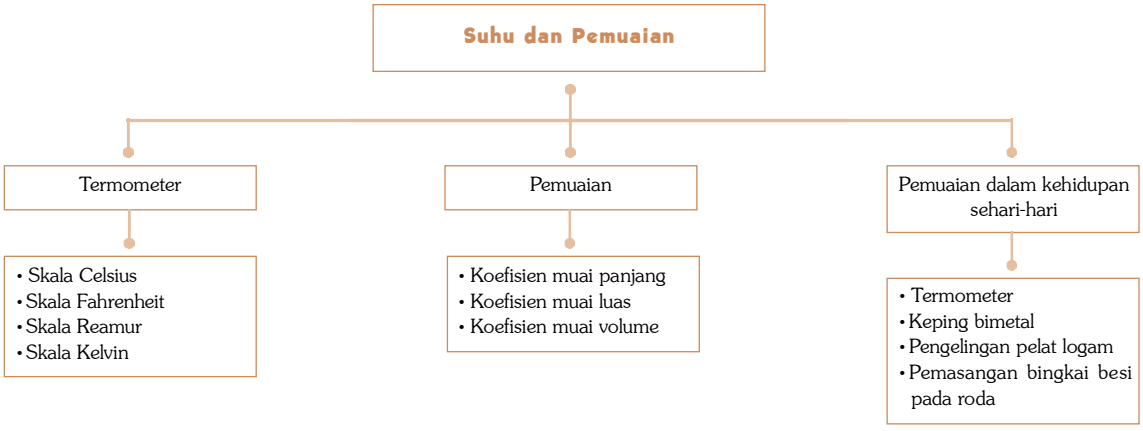
1. Mengapa susunan partikel zat padat, cair, dan gas berbeda-beda? Jelaskan kaitan antara wujud zat dengan susunan partikelnya!
2. Bagaimanakah pengaruh massa jenis terhadap sifat benda? Jelaskan dan berikan contohnya!
3. Setiap benda akan mengalami perubahan wujud jika mendapatkan pengaruh energi. Jika tidak mendapatkan pengaruh energi, apakah benda tidak akan mengalami perubahan wujud?

Bab 5 Suhu dan Pemuaian

Standar Kompetensi:
- Memahami prosedur ilmiah untuk mempelajari benda-benda alam dengan menggunakan peralatan.
- Memahami wujud zat dan perubahannya.

Kompetensi Dasar:
- Mendeskripsikan pengertian suhu dan pengukurannya.
- Melakukan percobaan yang berkaitan dengan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.

Peta Konsep



Kita tentunya pernah merasakan tubuh menjadi dingin ketika kehujanan, dan panas saat sinar matahari menyengat di siang hari. Apa yang terjadi? Pada dasarnya, tubuh memiliki suhu yang akan berubah menyesuaikan dengan suhu di sekitarnya. Suhu adalah derajat atau tingkat panas suatu benda. Namun, ketika tubuhmu merasakan sejuk, dingin, atau panas, dapatkah kita mengukur berapa besar suhu itu?

Melalui tubuh (kulit) kita hanya dapat menilai bahwa suhu suatu zat itu sejuk, dingin, atau panas bagi tubuh, tapi belum tentu penilaian tersebut sama dengan penilaian orang lain terhadap zat tersebut. Untuk mengukur suhu digunakan suatu alat yang dinamakan termometer. Kata "termometer" berasal dari bahasa Yunani, yaitu thermos yang berarti panas dan meter yang berarti mengukur. Berdasarkan bahan yang digunakan, termometer digolongkan menjadi beberapa jenis, di antaranya termometer zat cair, termometer hambatan, dan termometer gas. Pada bab ini, termometer yang akan dibahas adalah termometer yang banyak dan umum digunakan, yaitu termometer zat cair.

A. Termometer

Termometer biasanya berupa sebuah pipa kaca sempit tertutup yang berisi zat cair dan memiliki skala. Prinsip kerja termometer ada pada pengaruh perubahan suhu terhadap perubahan volumenya. Coba perhatikan volume air yang sedang dipanaskan. Saat air dipanaskan, suhu air akan meningkat. Peristiwa yang terjadi selanjutnya adalah volume air tersebut juga meningkat. Begitupun sebaliknya, saat air didinginkan volume air tersebut juga menurun. Selain pada air, peristiwa ini pun terjadi pada zat lain, seperti raksa dan alkohol yang digunakan sebagai bahan termometer.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 5.1
Termometer zat cair

Berikut adalah keuntungan dan kekurangan masing-masing zat cair yang digunakan sebagai bahan termometer.

Tabel 5.1 Perbandingan antara Raksa dan Alkohol sebagai Bahan Termometer

Zat cair	Keuntungan	Kekurangan
Raksa	a. mudah dilihat karena warnanya mengkilap b. daerah ukurannya sangat luas, yaitu antara -39° C sampai 337° C c. penghantar yang baik d. kalor jenisnya kecil	a. termasuk zat beracun b. tidak dapat mengukur suhu yang lebih rendah dari -40° C c. harganya mahal
Alkohol	a. daerah ukurannya sangat luas, yaitu antara -114° C sampai 78° C b. penghantar yang baik c. kalor jenisnya kecil	a. titik didih rendah 78° C b. tidak berwarna, susah untuk dilihat c. membasahi dinding kaca



Sumber: image.google.co.id

Gambar 5.2 J. S. Bellani



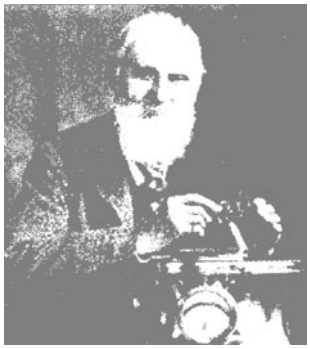
Sumber: image.google.co.id

Gambar 5.3
Andreas Celsius



Sumber: image.google.co.id

Gambar 5.4
G. D. Fahrenheit



Sumber: image.google.co.id

Gambar 5.5 W. T. T. Kelvin

Beberapa jenis termometer zat cair yang biasa digunakan, di antaranya adalah:

a. Termometer Klinis

Termometer klinis digunakan untuk mengukur suhu badan. Termometer ini umumnya dibuat dengan skala 35° C sampai 42° C sesuai dengan suhu tubuh manusia.

b. Termometer Suhu Ruang

Sesuai dengan namanya, termometer ini digunakan untuk mengukur suhu pada suatu ruangan. Skala pada termometer ini umumnya adalah -50° C sampai 50° C. Ukuran termometer suhu ruang jauh lebih besar dibandingkan termometer klinis.

c. Termometer Maksimum - Minimum

Termometer yang diperkenalkan pertama kali oleh James Six Bellani pada abad kedelapan belas ini, khusus dipakai untuk mencatat suhu tertinggi dan terendah di suatu tempat dalam satu hari.

Berikut ini adalah skala-skala yang digunakan pada termometer. Cermatilah.

1. Skala Celsius

Skala ini ditetapkan oleh fisikawan Swedia bernama Andreas Celsius dengan satuan yang digunakan disebut Celsius, dilambangkan C. Skala terendah didasarkan pada titik beku air, yaitu 0° C dan tertinggi yang merupakan titik didih air, yaitu 100° C. Skala ini sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

2. Skala Fahrenheit

Ditetapkan oleh seorang Fisikawan berkebangsaan Jerman, yaitu Gabriel Daniel Fahrenheit. Satuannya adalah fahrenheit, dilambangkan F. Titik beku air skala fahrenheit adalah pada suhu 32° F dan titik didihnya 212° F. Skala ini banyak digunakan oleh negara-negara di Benua Amerika dan Eropa.

3. Skala Reamur

Skala terendah dari termometer dengan satuan Reamur ini adalah 0° R dan skala tertingginya adalah 80° R. Termometer dengan skala ini merupakan termometer yang jarang digunakan.

4. Skala Kelvin

Skala ini ditetapkan oleh William Thomas Thompson Kelvin, ilmuwan berkebangsaan Inggris. Berbeda dengan yang lain, skala ini dibuat berdasarkan batasan enegi kinetik yang dimiliki oleh benda. Berdasarkan teori kinetik partikel, benda berhenti bergerak pada suhu nol mutlak sebesar -273° C yang kemudian ditetapkan sebagai titik

terendah, yaitu 0 K. Sehingga pada skala kelvin titik beku air adalah 273 K dan titik didihnya 373 K. Skala ini digunakan sebagai Sistem Internasional karena kepraktisan penggunaannya dibandingkan dengan skala yang lain.

Untuk mengetahui hubungan antara keempat skala di atas, perhatikan tabel berikut.

Tabel 5.2 Hubungan Beberapa Skala Termometer

Skala	Titik Terendah	Titik Tertinggi	Rentang Skala	Perbandingan Satuan Skala Celsius
Celsius	0° C	100° C	100	-
Fahrenheit	32° F	212° F	180	$\frac{180^\circ}{100^\circ} = \frac{9}{5}$ satuan skala F
Reamur	0° R	80° R	80	$\frac{80^\circ}{100^\circ} = \frac{4}{5}$ satuan skala R
Kelvin	273 K	373 K	100	$\frac{100^\circ}{100^\circ}$ = 1 satuan skala R

Karena skala Celsius adalah skala yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, berikut cara pengubahan skala Celsius menjadi skala yang lain:

1. Celsius-Fahrenheit

 $t^\circ C = (\frac{9}{5} t + 32)^\circ F$ sehingga $t^\circ F = \frac{5}{9}(t - 32)^\circ C$

2. Celsius-Reamur

 $t^\circ C = (\frac{4}{5} t + 0)^\circ R = \{ \frac{4}{5} t \}$ sehingga $t^\circ R = \{ \frac{5}{4} t \}^\circ C$

3. Celsius-Kelvin

 $t^\circ C = (t + 273)K$ sehingga $tK = (t - 273)^\circ C$

Contoh:

Suhu suatu benda jika diukur menggunakan termometer skala Celsius menunjukkan angka 20° C. Berapakah suhu benda itu jika diukur dengan:

a. Skala Fahrenheit
b. Skala Reamur
c. Skala Kelvin

Penyelesaian:

Diketahui : suhu benda = 20° C

Sahabatku, Ilmuwan



Andreas Celsius
(1701-1744) adalah ahli astronomi dari Swedia yang pertama kali mengusulkan termometer Celsius, yaitu termometer yang mempunyai skala 100 derajat mulai dari titik didih sampai titik beku air. Dia menjadi profesor astronomi di Universitas Uppsala pada 1730 - 1744. Di sana, ia juga membangun ruangan observasi (laboratorium) pada 1740 dan pernah menjadi direkturnya. Pada 1737, ia ikut ambil bagian dalam tim ekspedisi Perancis yang dikirim untuk mengukur satu derajat meridian di daerah

Ditanya : a. Suhu dengan satuan ° F
b. Suhu dengan satuan ° R
c. Suhu dengan satuan K

Jawab:

a. $20^\circ C = \left(\frac{9}{5} \times 20 + 32\right)^\circ F = (45 + 32)^\circ F = 77^\circ F$
Jadi, suhu benda pada skala Fahrenheit adalah 77° F.

b. $20^\circ C = \left(\frac{4}{5} \times 20\right)^\circ R = 16^\circ R$
Jadi, suhu benda pada skala Reamur adalah 16° R.

c. $20^\circ C = (20 + 273)K = 293$
Jadi, suhu pada skala Kelvin adalah 293 K.

Menguji Diri



1. Jelaskan pengertian suhu dengan kata-katamu sendiri!
2. Sebutkan alat yang digunakan untuk mengukur suhu serta jenis-jenisnya!
3. Jelaskan prinsip zat cair yang dimanfaatkan pada termometer!
4. Apa kelebihan dan kekurangan penggunaan raksa dan alkohol sebagai bahan penunjuk skala termometer?

° C	° R	° F	K
30	...	...	...
...	16	...	...
...	...	86	...
...	...	...	323

B. Pemuaian

Pernahkah kamu memperhatikan ketika memasak air secara tradisional menggunakan panci, lama-lama panci akan membesar? Ketika digunakan untuk memasak air, panci tersebut mengalami pemanasan sehingga terjadilah pemuaian yang berakibat volume panci lebih besar. Namun, mengapa air pada panci tetap tumpah padahal volume panci telah bertambah? Hal ini terjadi karena air yang dimasak juga mengalami pemuaian yang berakibat bertambahnya volume air. Peristiwa ini menunjukkan bahwa pemuaian air tenyata lebih besar daripada pemuaian panci sehingga air yang mendidih tetap bisa tumpah. Pemuaian yang terjadi pada air dan panci ini disebut sebagai pemuaian ruang.

Dari contoh ini, dapat diambil kesimpulan bahwa semua wujud zat mengalami pemuaian yang dapat berakibat bertambahnya panjang, luas, atau volume zat yang bersangkutan.

Kenaikan suhu, panjang, luas, atau volume semula, dan jenis zat dapat mempengaruhi pemuaian yang terjadi pada zat tersebut. Besarnya pertambahan yang diakibatkan oleh pemuaian, dapat dihitung dengan mengetahui koefisien muai yang dialami oleh zat tersebut. Misalnya, koefisien muai panjang (α) untuk zat yang mengalami pertambahan panjang akibat pemuaian, koefisien muai luas (β) untuk zat yang mengalami pertambahan luas akibat pemuaian, koefisien muai volume (γ) untuk zat yang mengalami pertambahan volume akibat pemuaian, dan koefisien muai gas untuk perubahan yang dialami zat berwujud gas yang diakibatkan oleh pemuaian. Pada kesempatan ini, akan dibahas tiga koefisien muai, yaitu panjang, luas, dan volume.

Info

Pemuaian ruang adalah peristiwa pemuaian yang menyebabkan terjadinya pertambahan volume pada benda yang memuai.

1. Koefisien Muai Panjang

Koefisien muai panjang adalah bilangan yang menunjukkan besarnya pertambahan panjang tiap satu meter pada suhu 1 K atau 1° C. Pada suhu dan panjang mula-mula suatu zat berturut-turut adalah T_0 (K atau ° C) dan L_0 (m), maka panjang benda setelah dipanaskan hingga suhu T (K atau ° C) adalah L_t (m). Secara matematis dirumuskan:

$$L_t = L_0 \{ 1 + \alpha (T - T_0) \}$$

Tabel berikut ini menunjukkan nilai koefisien muai panjang untuk beberapa jenis zat.

Tabel 5.3 Koefisien Muai Panjang Zat

Nama Zat	Koefisien Muai Panjang (α)
Kaca pyrex	$0{,}32 \times 10^{-5}$
Kaca bias	$0{,}9 \times 10^{-5}$
Besi	$1{,}2 \times 10^{-5}$
Baja	$1{,}1 \times 10^{-5}$
Aluminium	$2{,}4 \times 10^{-5}$
Kuningan	$1{,}9 \times 10^{-5}$
Tembaga	$1{,}7 \times 10^{-5}$
Platina	$0{,}89 \times 10^{-5}$

2. Koefisien Muai Luas

Pernahkah kamu mengamati pemasangan kaca jendela? Luas bingkai jendela dibuat lebih besar daripada luas kaca yang dipasang. Perlakuan ini bertujuan untuk mengantisipasi pecahnya kaca

ketika pemuaian terjadi. Koefisien muai luas adalah bilangan yang menunjukkan besarnya pertambahan luas tiap satu meter persegi pada suhu 1 K atau 1° C. Luas benda setelah dipanaskan hingga suhu tertentu dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$A_t = A_0 \{1 + \beta (T - T_0)\}$$

dengan : A_t = Luas benda setelah dipanaskan (m^2)
A_0 = Luas benda mula-mula (m^2)
β = Koefisien muai luas (° C^{-1} atau K^{-1})
T = Suhu benda setelah dipanaskan (° C atau K)
T_0 = Suhu benda mula-mula (° C atau K)

3. Koefisien Muai Volume

Koefisien muai volume adalah bilangan yang menunjukkan besarnya pertambahan volume tiap satu meter kubik pada suhu 1 K atau 1° C. Untuk mengetahui volume benda setelah dipanaskan hingga suhu tertentu, dapat digunakan persamaan:

$$V_t = V_0 \{1 + \gamma (T - T_0)\}$$

dengan : V_t = Volume benda setelah dipanaskan (m^3)
V_0 = Volume benda mula-mula (m^3)
γ = 3α = koefisien muai volume (° C^{-1} atau K^{-1})
T = Suhu benda setelah dipanaskan (° C atau K)
T_0 = Suhu benda mula-mula (° C atau K)

Berikut adalah koefisien muai volume beberapa zat cair dan udara.

Tabel 5.4 Koefisien Muai Volume Zat

Nama Zat	Koefisien Muai Volume (α)
Etil alkohol	$1{,}12 \times 10^{-4}$
Gliserin	$4{,}85 \times 10^{-4}$
Raksa	$1{,}82 \times 10^{-4}$
Air	$2{,}1 \times 10^{-4}$
Aseton	$1{,}5 \times 10^{-4}$
Benzena	$1{,}24 \times 10^{-4}$
Udara	$36{,}7 \times 10^{-4}$

Contoh:

1. Sebuah baja memiliki panjang 20 m pada saat suhu 10° C. Jika baja tersebut dipanaskan hingga mencapai suhu 30° C, berapakah panjang baja sekarang?

Penyelesaian:

Diketahui : $L_0 = 20$ m
$\alpha = 1{,}1 \times 10^{-5}$
$T_0 = 10°$ C
$T = 30°$ C

Ditanya : L_t

Jawab:

$L_t = L_0 \{1 + \alpha (T - T_0)\}$
$= 20 \text{ m} \{1 + 1{,}1 \cdot 10^{-5} \text{ °C}^{-1} (30 - 10)° \text{ C}\}$
$= 20 \text{ m} (1 + 22.10^{-5})$
$= (20 \times 1{,}00022) \text{ m} = 20{,}0044 \text{ m}$

Jadi, panjang batang baja setelah dipanaskan adalah 20,0044 m.

2. Luas penampang lempeng tembaga pada suhu 5 K adalah $4{,}0144\pi$ m^2. Jika suhu dinaikkan sampai 65 K, berapakah luas lempeng tembaga itu sekarang?

Penyelesaian:

Diketahui : $\alpha = 1{,}7 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1} \Rightarrow \beta = 2\alpha = 3{,}4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$
$A_0 = 4{,}0144\pi \text{ m}^2$
$T - T_0 = 65 - 5 = 50$ K

Ditanya : A_t

Jawab:

$A_t = A_0 \{1 + \beta(T - T_0)\}$
$= 4{,}0144\pi \text{ m}^2 (1 + 3{,}4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1} \times 50 \text{ K})$
$= 4{,}021\pi \text{ m}^2$

Jadi, luas lempeng tembaga sekarang adalah $4{,}021\ \pi$ m^2.

Pikirkanlah

Koefisien muai panjang dari besi adalah $1{,}2 \times 10^{-5}$. Jelaskan maksud pernyataan tersebut! Bagaimana kamu bisa yakin bahwa pernyataan tersebut adalah benar? Buktikan dan jelaskan!

Menguji Diri

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan:
 a. pemuaian b. koefisien muai
2. Mengapa pemuaian zat cair lebih besar daripada zat padat? Lalu, bagaimana pemuaian gas dibandingkan dengan zat cair dan zat padat?
3. Sebuah platina mempunyai panjang 500 m pada suhu 40 K. Berapa panjang platina tersebut pada suhu 140 K?
4. Sebuah silinder aluminium pejal pada suhu 25° C volumenya 2,5 L. Berapakah volume silinder itu setelah suhunya dinaikkan menjadi 175° C?







Sumber: image.google.co.id

Gambar 5.6
Contoh penggunaan keping bimetal



Sumber: google.co.id

Gambar 5.7
Roda kereta api yang menempel pada relnya

C. Pemuaian dalam Kehidupan Sehari-Hari

Konsep pemuaian zat tenyata dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Berikut ini adalah uraiannya.

1. Termometer

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa pemuaian zat cair berupa raksa dan alkohol dapat dimanfaatkan sebagai bahan penunjuk suhu pada termometer.

2. Keping Bimetal

Keping bimetal adalah penggabungan dua jenis batang logam yang memiliki koefisien muai panjang yang berbeda. Keping ini sangat peka terhadap suhu. Karena koefisien muai dua logam yang digabungkan berbeda, maka ketika dipanaskan keping ini akan melengkung ke arah logam yang koefisien muai panjangnya lebih kecil. Sebaliknya, ketika didinginkan, lengkungannya akan mengarah pada logam yang koefisien muai panjangnya lebih besar.

Keping bimetal digunakan pada lampu tanda arah pada mobil atau sepeda motor, termometer bimetal, termostat bimetal (alat pengatur suhu yang berfungsi sebagai sakelar otomatis pada alat-alat rumah tangga, seperti setrika listrik, oven listrik, lemari es, pemanas), dan saklar termal untuk alarm kebakaran.

3. Pengelingan Pelat Logam

Pengelingan adalah proses penyambungan dua batang logam dengan paku keling. Mula-mula kedua logam yang akan dikeling sudah dilubangi. Bagian lubangnya dipanaskan hingga agak besar dengan tujuan agar paku keling mudah masuk. Setelah paku masuk, pemanasan dihentikan dan paku ditempa agar setelah suhu dingin lubang logam akan menyusut dan mengikat erat paku keling.

4. Pemasangan Bingkai Besi pada Roda

Dalam hal ini, prinsip pemuaian digunakan untuk mempermudah pemasangan bingkai besi pada roda. Ban baja yang berdiameter lebih kecil dari roda besi dipanaskan hingga memuai dan diameternya membesar. Kemudian, ban baja dipasang pada roda dengan tujuan agar setelah suhu dingin kembali, ban baja akan menyusut dan menempel kuat pada roda.



Kilasan Materi

- Termometer adalah alat yang berupa sebuah pipa kaca sempit tertutup yang berisi zat cair dan memiliki skala.
- Skala yang digunakan dalam termometer adalah skala Celsius, Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin.
- Pemuaian ruang adalah peristiwa pemuaian yang menyebabkan terjadinya pertambahan volume pada benda yang memuai.
- Koefisien muai panjang adalah bilangan yang menunjukkan besarnya pertambahan panjang tiap satu meter pada suhu 1 K atau 1° C.
- Koefisien muai luas adalah bilangan yang menunjukkan besarnya pertambahan luas tiap satu meter persegi pada suhu 1 K atau 1° C.
- Koefisien muai volume adalah bilangan yang menunjukkan besarnya pertambahan volume tiap satu meter kubik pada suhu 1 K atau 1° C.

Refleksi

Benda-benda yang mendapatkan pengaruh suhu tinggi akan mengalami pemuaian. Secara lebih jelas, kamu telah mempelajari konsep tentang suhu dan pemuaian tersebut. Manfaat apakah yang kamu rasakan setelah mempelajari materi tersebut? Cobalah untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-harimu.



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Besaran yang menyatakan derajat panas suatu zat disebut
 a. kalor
 b. suhu
 c. pemuaian
 d. energi

2. Salah satu kelebihan raksa sebagai pengisi termometer adalah
 a. memiliki titik beku -112° C
 b. pemuaiannya tidak teratur
 c. tidak membasahi dinding kaca
 d. harganya murah

3. Suhu suatu zat 73° C sama dengan
 a. 200 K
 b. 278 K
 c. 300 K
 d. 346 K

4. Nilai titik didih air dalam skala Kelvin adalah
 a. 80°
 b. 100°
 c. 212°
 d. 373°

5. Jika suhu suatu benda tinggi, maka gerak partikel dalam benda tersebut akan
 a. cepat
 b. lambat
 c. tetap
 d. naik-turun

6. Acuan titik tetap bawah termometer skala Fahrenheit terletak pada suhu
 a. 0° c. 80°
 b. 32° d. 273°

7. Urutan zat dari yang paling kecil sampai paling besar berdasarkan tingkat pemuaiannya adalah
 a. zat padat, gas, zat cair
 b. gas, zat cair, zat padat
 c. zat cair, zat padat, gas
 d. zat padat, zat cair, gas

8. Jika pada skala Celsius suhu suatu benda 15° C, maka pada skala Reamur suhu benda tersebut adalah
 a. 12° c. 104°
 b. 59° d. 288°

9. Pemasangan kawat listrik yang agak longgar dimaksudkan agar
 a. dapat memuai
 b. tidak putus ketika panas
 c. tidak putus ketika dingin
 d. aliran listrik lancar

10. Di bawah ini alat-alat yang menggunakan prinsip pemuaian, kecuali
 a. termometer bimetal
 b. termostat
 c. alarm kebakaran
 d. pemasangan jembatan besi

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa artinya titik lebur es 32° F?
2. Apa sebabnya dalam pemasangan bingkai besi pada roda, besi harus dipanaskan terlebih dahulu?

3. Adi akan memasang sebuah antena TV jenis tembaga di atap rumah. Panjang kabel yang ia miliki adalah 12 m. Saat itu suhu di atap rumah adalah 27° C. Hitunglah jarak paling jauh antara TV dan antena agar pada malam hari ketika suhu mencapai 15° C kabel tersebut tidak terputus?

4. Ketika sakit demam, suhu badan Richi mencapai 305 K. Berapakah suhu badan Richi tersebut bila dinyatakan dalam satuan Fahrenheit dan Reamur?

5. Suatu zat pada suhu 7° C berbentuk kubus dengan ukuran sisi 5 cm. Jika zat tersebut dipanaskan sampai suhu 300 K, maka volume zat yang berbentuk kubus tersebut bertambah sebesar $1{,}28\pi \times 10^{-9}$ m^3. Tentukanlah:
 a. koefisien muai volume zat tersebut!
 b. volume benda zat tersebut jika zat itu dipanaskan kembali sampai suhu 350 K!

Ruang Berpikir

1. Berdasarkan keuntungan dan kerugian dari jenis-jenis zat cair yang digunakan sebagai pengisi termometer, bahan cair manakah yang menurutmu lebih baik untuk dijadikan pengisi termometer? Jelaskan!

2. Kita tahu bahwa ada tabel daftar koefisien muai panjang beberapa benda yang menjadi patokan umum. Darimana nilai-nilai koefisien muai panjang tersebut diperoleh? Apakah kamu yakin bahwa nilai itu benar? Jelaskan!

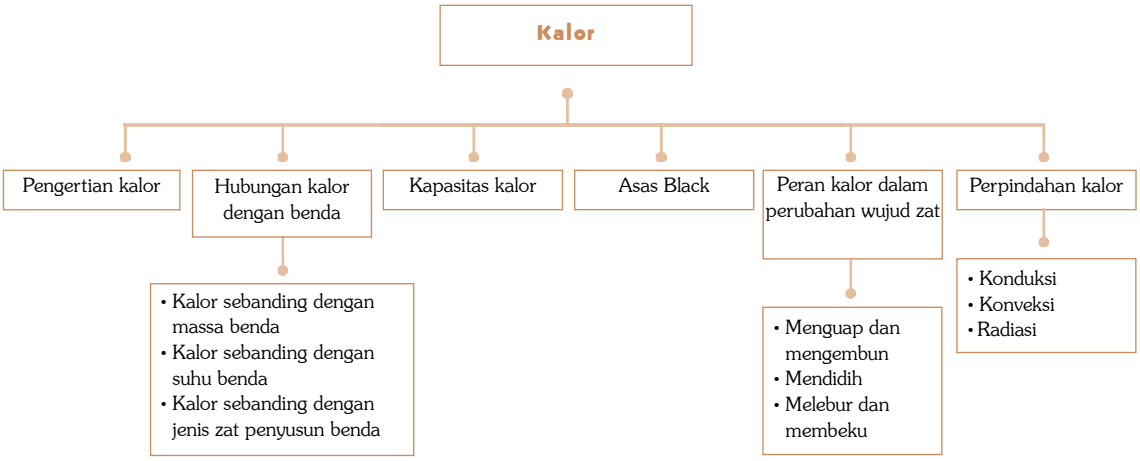
3. Carilah bukti bahwa pemanasan dapat menyebabkan pemuaian! Berikan contoh kejadian yang menunjukkan hal itu!

Bab 6 Kalor

Standar Kompetensi:
Memahami wujud zat dan perubahannya.

Kompetensi Dasar:
Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Peta Konsep



A. Pengertian Kalor

Kalor adalah salah satu bentuk energi yang berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu lebih rendah. Karena kalor sangat identik dengan panas, dalam kehidupan sehari-hari kalor sering digunakan untuk mengganti kata panas. Satuan kalor setara dengan satuan energi, yaitu Joule yang dinotasikan J. Satuan ini ditetapkan oleh James Presscott Joule setelah ia melakukan penelitian menggunakan alat yang kini disebut kalorimeter. Selain dinyatakan dalam joule, kalor juga dapat dinyatakan dalam satuan lain yang disebut kalori, dengan nilai perbandingan 1 Joule = 0,24 kalori.

Meski secara alamiah kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah, tapi dengan perlakuan tertentu ternyata kalor dapat berpindah dengan arah yang sebaliknya. Contoh perpindahan kalor dari benda bersuhu rendah ke benda bersuhu tinggi adalah pada proses pembuatan es dan pendingin ruangan.



Sumber: Encarta 2005

Gambar 6.1
James Presscott Joule

Sahabatku, Ilmuwan



James Presscott Joule (1818 - 1889) adalah ahli Fisika dari Britania. Ia dilahirkan di Salford, Lancashire, Inggris. Joule adalah ahli Fisika yang terkemuka pada jamannya dan terkenal dengan risetnya dalam bidang listrik dan termodinamika. Joule menemukan hubungan antara arus listrik, hambatan elektrik, dan panas yang dilepaskan

B. Hubungan Kalor dengan Benda

Bagaimana hubungan kalor dengan benda? Berikut ini adalah uraian tentang hubungan kalor dengan benda.

1. Kalor Sebanding dengan Massa Benda

Coba kamu perhatikan, bahwa mendidihkan air sepanci penuh membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan jika mendidihkan air setengah panci pada suhu yang sama. Lamanya waktu yang dibutuhkan menunjukkan bahwa kalor yang diperlukan untuk mendidihkan air sepanci penuh lebih banyak dibandingkan dengan kalor yang diperlukan untuk mendidihkan air yang hanya setengah bagiannya. Untuk lebih memahami hubungan kalor dengan massa benda, ikutilah kegiatan berikut.

Aktivitas Siswa

Tujuan : Mengetahui hubungan antara kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda dengan massa benda.

Alat dan bahan : Gelas beker, penyangga kaki tiga, pembakar spirtus, termometer, stopwatch, dan air secukupnya.

Langkah kerja:

1. Siapkan tiga set peralatan seperti tampak pada gambar di samping.
2. Isilah gelas beker pertama dengan air sebanyak 100 g, gelas beker kedua dengan air sebanyak 200 g, dan gelas beker ketiga diisi air sebanyak 300 g.



Gambar 6.2 Alat peraga

3. Ukurlah suhu awal masing-masing air tersebut menggunakan termometer, kemudian catat skala yang ditunjukkan.
4. Nyalakan pembakar spirtus secara bersamaan. Usahakan nyala api sama besar. Pada saat yang sama, nyalakan pula stopwatch.
5. Hentikan stopwatch ketika masing-masing termometer menunjukkan kenaikan suhu 15 ° C, lalu padamkan masing-masing nyala api pada pembakar spiritus.
6. Catat waktu yang ditunjukkan masing-masing stopwatch.
7. Tuliskan semua data hasil pengamatan pada tabel berikut.

Massa Air	Suhu Awal	Suhu Akhir	Waktu
100 g	. . .	. . .	. . .
200 g	. . .	. . .	. . .
300 g	. . .	. . .	. . .

8. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan yang telah kamu lakukan!

2. Kalor Sebanding dengan Suhu Benda

Untuk mengetahui dan lebih memahami hubungan kalor dengan suhu benda, ikutilah kegiatan berikut.

Aktivitas Siswa

Tujuan : Mengetahui hubungan antara kalor dengan suhu benda.
Alat dan bahan : Gelas beker, penyangga kaki tiga, pembakar spirtus, termometer, stopwatch, dan air secukupnya.



Gambar 6.3 Alat peraga

Langkah kerja:

1. Siapkan tiga set peralatan seperti tampak pada gambar di samping.
2. Isilah masing-masing gelas beker dengan air sebanyak 300 g.
3. Ukurlah suhu awal masing-masing air tersebut menggunakan termometer, kemudian catat skala yang ditunjukkan.
4. Nyalakan pembakar spirtus secara bersamaan dengan nyala api kecil untuk gelas pertama, api sedang untuk gelas kedua, dan api besar untuk gelas ketiga.
5. Matikan ketiga nyala api pada pembakar spirtus setelah stopwatch menunjukkan waktu 10 menit dan catat suhu air yang ditunjukkan oleh termometer.

Gelas ke-	Nyala Api	Suhu Awal	Suhu Akhir	Penambahan Suhu
I				
II				
III				

6. Tuliskan semua data hasil pengamatan pada tabel berikut.

3. Kalor Sebanding dengan Jenis Zat Penyusun Benda

Cobalah kamu perhatikan bahwa pada suhu dan massa yang sama, waktu yang diperlukan untuk mendidihkan air berbeda dengan waktu yang diperlukan untuk mendidihkan santan. Mengapa demikian? Untuk menjawab pertanyaan ini, ikutilah kegiatan berikut.

Aktivitas Siswa

Tujuan : Mengetahui hubungan antara kalor dengan jenis zat penyusun benda.
Alat dan bahan : Gelas beker, penyangga kaki tiga, pembakar spirtus, termometer, stopwatch, air, santan, dan minyak goreng.

Langkah kerja:

1. Siapkan tiga set peralatan seperti tampak pada gambar di samping.
2. Isilah gelas beker pertama dengan air, gelas beker kedua dengan santan, dan gelas beker ketiga dengan minyak goreng, masing-masing sebanyak 300 g.
3. Ukurlah suhu awal masing-masing gelas menggunakan termometer, kemudian catat skala yang ditunjukkan.
4. Nyalakan pembakar spirtus secara bersamaan. Usahakan nyala api sama besar. Pada saat yang sama, nyalakan pula stopwatch.
5. Hentikan stopwatch ketika masing-masing termometer menunjukkan kenaikan suhu 15° C, lalu padamkan masing-masing nyala api pada pembakar spirtus.
6. Catat waktu yang ditunjukkan masing-masing stopwatch.
7. Tuliskan semua data hasil pengamatan pada tabel berikut.



Gambar 6.4 Alat peraga

Benda	Massa Benda	Suhu Awal	Suhu Akhir	Waktu
Air	300 g	. . .	. . .	. . .
Santan	300 g	. . .	. . .	. . .
Minyak goreng	300 g	. . .	. . .	. . .

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kalor sebanding dengan massa benda, kenaikan suhunya, dan jenis zat tersebut. Secara matematis, dirumuskan:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

dengan : Q = banyaknya kalor yang diperlukan (Joule)
m = massa benda (kg)
c = kalor jenis benda (J/kg° C)
Δt = perubahan suhu (° C atau K)

Kalor jenis suatu zat (benda) adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikan suhu 1 kg zat sebesar 1° C atau 1 K.

Kalor jenis beberapa zat dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6.1 Kalor Jenis Zat

Zat	Kalor jenis (J/kg° C)	Zat	Kalor jenis (J/kg° C)
Udara	1.000	Es	2.100
Air	4.200	Kaca	670
Alkohol	2.400	Parafin	2.200
Aluminium	900	Perak	234
Besi	450	Raksa	140
Emas	130	Tembaga	390

Contoh:

1. Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk memanaskan air 100 gram dari suhu 15° C menjadi 55° C? (kalor jenis air 4200 J/kg° C)

 Diketahui : m = 100 g = 0,1 kg
 c = 4200 J/kg° C
 Δt = 55° C – 15° C = 40° C

 Ditanya : Q

 Jawab:

 Q = m·c·Δt

 Q = (0,1 kg)·(4200 J/kg° C)·(40° C)

 = 16.800 J

 Jadi, kalor yang dibutuhkan adalah 16800 J.

2. Berapa kalor yang dilepaskan 2 kg besi jika suhunya turun dari 90° C menjadi 60° C? (kalor jenis besi 450 J/kg° C)

 Diketahui : m = 2 kg
 c = 450 J/kg° C
 Δt = 60° C – 90° C = -30° C

 Ditanya : Q

 Jawab:

 Q = m·c·Δt

 Q = (2 kg)·(450 J/kg° C)·(-30° C)

 = -27.000 J

 Jadi, kalor yang dilepaskan adalah -27000 J.

Menguji Diri

1. Kalor yang diperlukan untuk memanaskan sepotong aluminium dari suhu 30° C menjadi 1300° C sebanyak 1.080 J. Jika kalor jenis aluminium 900 J/kg° C, berapakah massa aluminium tersebut?
2. Berapa kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar 30° C dari 2,5 liter air? (kalor jenis air 4200 J/kg° C).

Info

Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar 1° C atau 1 K

C. Kapasitas Kalor

Kapasitas kalor didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar 1° C atau 1 K. Secara matematis ditulis:

$$C = \frac{Q}{\Delta t} \quad \text{atau} \quad Q = C \cdot \Delta t$$

Karena $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$, maka berlaku $C = m \cdot c$.

Contoh:

Berapa kapasitas kalor dari 2 kg alkohol jika untuk menaikkan suhu sebesar 20° C diperlukan kalor 60 J?

Diketahui : m = 2 kg
Q = 60 J
Δt = 20° C
Ditanya : C

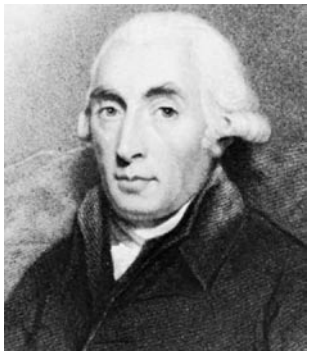
Jawab:

$$C = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{60\ J}{20^\circ\ C} = 3\ J/^\circ C$$

Jadi, kapasitas kalornya adalah 3 J/° C

Menguji Diri

1. Kapasitas kalor suatu zat adalah 2.400 J/° C. Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat tersebut sebesar 25° C ?
2. Kalor sebanyak 75 J digunakan untuk menurunkan suhu suatu benda dari 108° C menjadi 54° C. Berapa kapasitas kalor benda tersebut?



Sumber: Encarta 2005

Gambar 6.5 Joseph Black

D. Asas Black

Tentunya kamu pernah menghangatkan air dengan cara mencampurkan air dingin dengan air panas. Pada saat itu, air menjadi hangat karena kalor yang dimiliki air panas yang suhunya tinggi mengalir ke air dingin yang suhunya rendah. Berkaitan dengan peristiwa ini, seorang ilmuwan berkebangsaan Inggris bernama Joseph Black menyatakan bahwa ketika kita mencampurkan dua zat yang suhunya berbeda, maka kalor pada zat yang suhunya tinggi akan mengalir pada zat yang suhunya rendah sehingga terjadi keseimbangan energi. Pernyataan tersebut dikenal sebagai Asas Black dan secara matematis ditulis:

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

$$m_1.c_1.\Delta t_1 = m_2.c_2.\Delta t_2$$

Contoh:

Dua ratus gram air bersuhu 80° C dimasukkan ke dalam gelas yang berisi 20 gram susu yang memiliki suhu 5° C. Jika kalor jenis air sama dengan kalor jenis susu 4.200 J/kg° C, berapakah suhu akhir campuran? (pengaruh kalor terhadap gelas diabaikan)

Diketahui : $m_{air} = 0{,}2$ kg

$c = 4.200$ J/kg° C

$\Delta t_1 = 80° C - T_a$

$m_{susu} = 20$ g

$\Delta t_1 = T_a - 50° C$

Ditanya : T_a

Jawab:

$Q_{lepas} = Q_{terima}$

$m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta t_1 = m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta t_2$

Karena kalor jenis (c) sama, maka:

$m_{air} \cdot \Delta t_1 = m_{susu} \cdot \Delta t_2$

$(0{,}2 \text{ kg}) \cdot (80° C - T_a) = (0{,}02 \text{ kg}) \cdot (T_a - 5° C)$

$800 \text{ kg}° C - 10 \text{ kg} \cdot T_a = 1 \text{ kg} \cdot T_a - 5 \text{ kg}° C$

$805 \text{ kg}° C = 11 \text{ kg} \cdot T_a$

$$T_a = \frac{805 \text{ kg}° C}{11 \text{ kg}} = 73{,}18° C$$

Jadi, suhu akhir campuran tersebut adalah 73,18° C.

Menguji Diri

1. Satu kilogram air bersuhu 85° C dicampurkan dengan 0,75 kilogram air bersuhu 15° C. Jika kalor jenis air sama 4.200 J/kg° C, berapakah suhu akhir campuran?
2. Sepotong besi yang bermassa 2 kg dengan suhu 45° C dimasukkan ke dalam 20 L air yang bersuhu 15° C. Berapakah suhu akhir campuran tersebut? (c_{air} = 4.200 J/kg° C; c_{besi} = 450 J/kg° C)

E. Peran Kalor dalam Perubahan Wujud Zat

Telah kita pelajari pada bab sebelumnya bahwa zat terdiri atas tiga wujud, yaitu cair, padat, dan gas serta dapat mengalami perubahan yang dipengaruhi suhu. Saat itu, terjadi aliran energi berupa kalor. Jadi, kalor dapat mengubah wujud suatu benda.

1. Menguap dan Mengembun

Coba kita ingat ketika memasak air. Setelah air mendidih muncul uap dari atas permukaan air yang kita didihkan. Saat kita menyalakan api dan menempatkan teko berisi air di atasnya, kita telah mengalirkan kalor dari api ke air. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menguapkan 1 kg zat cair pada titik didihnya disebut kalor uap (U). Satuan untuk kalor uap adalah J/kg. Dengan demikian, untuk menguapkan sejumlah zat pada titik didihnya diperlukan kalor (Q) sebesar:

$$Q = m \cdot U$$

dengan : Q = banyaknya kalor yang diperlukan (Joule)
m = massa zat (kg)
U = kalor uap atau kalor laten (J/kg)

Dalam hal ini, kalor uap besarnya sama dengan kalor embun. Kalor embun adalah banyaknya kalor yang dilepaskan oleh setiap 1 kg massa zat untuk mengubah wujudnya dari gas menjadi cair.

Proses penguapan dapat dipercepat dengan beberapa cara, yaitu:

a. pemanasan
b. tiupan udara di atas permukaan
c. memperluas permukaan
d. mengurangi tekanan permukaan

Sahabatku, Ilmuwan



Joseph Black (1728 - 1799) adalah ahli kimia dari Britania yang terkenal dengan jawaban terperincinya tentang isolasi dan aktivitas kima dari gas karbon dioksida. Ia dilahirkan di Bordeaux, Perancis. Ia adalah profesor ilmu kimia tentang obat, kedokteran, dan anatomi di Universitas Glasgow pada 1756 - 1766. Ia juga profesor ilmu kimia di Universitas Edinburgh. Pada 1761, Black menemukan kalor laten dan tiga tahun kemudian, ia mengukur kalor laten uap air. Pada 1754, ia berhasil menemukan gas karbon dioksida. Ia juga menemukan bahwa setiap unsur yang berbeda mempunyai kapasitas kalor yang berbeda.

Kalor uap beberapa jenis zat dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 6.2 Kalor Uap Zat

Zat	Kalor Uap (J/Kg)
Air	$2{,}27 \quad 10^6$
Alkohol	$1{,}10 \quad 10^6$
Raksa	$2{,}98 \quad 10^5$
Tembaga	$7{,}35 \quad 10^6$
Timbal	$7{,}35 \quad 10^5$
Belerang	$3{,}30 \quad 10^5$
Amoniak	$1{,}36 \quad 10^6$
Hidrogen	$3{,}80 \quad 10^5$

2. Mendidih

Info

Mendidih adalah proses perubahan wujud dari cair menjadi gas yang terjadi pada seluruh bagian zat cair pada suhu tertentu

Mendidih adalah proses perubahan wujud dari cair menjadi gas yang terjadi pada seluruh bagian zat cair pada suhu tertentu. Suhu tepat pada saat air mendidih disebut titik didih. Misalnya, air mendidih pada titik 100° C. Titik didih dipengaruhi oleh tekanan dan pencam-puran zat lain. Jika air mendidih pada titik 100° C, maka titik didih air yang dicampuri garam akan lebih dari 100° C.

Pernahkah kamu berkemah ke gunung dan mencoba mendidihkan air di sana? Titik didih normal air 100° C terjadi pada tekanan 76 cmHg. Pada tekanan kurang dari itu, maka air akan mendidih pada suhu kurang dari 100° C. Titik didih akan mengalami pengurangan 1° C setiap kenaikan tinggi 300 meter dari permukaan air laut. Titik didih beberapa zat dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6.3 Titik Didih Zat

Zat	Titik Didih (° C)
Air	100
Alkohol	65
Raksa	357
Tembaga	2.300
Timbal	1.620
Belerang	445
Amoniak	- 34,5
Hidrogen	- 253

3. Melebur dan Membeku

Melebur adalah proses perubahan wujud zat dari padat ke cair. Proses sebaliknya disebut membeku. Untuk zat murni, titik lebur dan titik bekunya adalah sama. Misalnya, air membeku pada suhu 0° C, demikian juga es melebur pada suhu yang sama.

Banyaknya kalor yang diperlukan oleh setiap satu satuan massa untuk mengubah wujudnya dari padat menjadi cair disebut kalor lebur. Secara matematik dapat ditulis sebagai berikut:

$$L = \frac{Q}{m}$$

dengan : L = kalor lebur (J/kg)
Q = kalor yang diperlukan (J)
m = massa benda (kg)

Titik beku dan kalor lebur beberapa zat dapat kamu lihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 6.4 Titik Beku dan Kalor Lebur Zat

Zat	Titik Beku (° C)	Kalor lebur (J/kg)
Air	0	$3{,}36 \times 10^5$
Alkohol	- 97	$6{,}90 \times 10^4$
Raksa	- 39	$1{,}20 \times 10^5$
Aluminium	660	$4{,}03 \times 10^5$
Tembaga	1.083	$2{,}06 \times 10^5$
Platina	1.769	$1{,}13 \times 10^5$
Timbal	327	$2{,}50 \times 10^4$
Belerang	113	$3{,}91 \times 10^4$
Amoniak	- 75,5	$4{,}51 \times 10^5$
Hidrogen	- 2.599	$5{,}58 \times 10^4$

Info

Melebur adalah proses perubahan wujud zat dari padat ke cair

Contoh:

1. Berapa kalor yang diperlukan untuk menguapkan 250 gram air pada titik didihnya? (kalor uap air = $2{,}27 \times 10^6$ J/kg)

 Diketahui: m_{air} = 250 g = 0,25 kg
 U = $2{,}27 \times 10^6$ J/kg

 Ditanya: Q

 Jawab: Q = m·U
 = (0,25 kg)·($2{,}27 \times 10^6$ J/kg)
 = $5{,}675 \times 10^5$ J

 Jadi, kalor yang diperlukan adalah $5{,}675 \times 10^5$ J.

2. Berapa kalor yang diperlukan untuk memanaskan 500 gram air dari suhu 25° C menjadi 100° C pada titik didih minimalnya? (U_{air} = 2,27 × 10^6 J/kg; c_{air} = 4200 J/kg° C)

Diketahui : m_{air} = 500 g = 0,5 kg
U_{air} = 2,27 × 10^6 J/kg
c_{air} = 4200 J/kg° C
Δt_1 = 100° C – 25° C = 75° C

Ditanya: Q_{total}

Jawab: $Q_{total} = Q_1 + Q_2$
$= m.c.\Delta t + m.U$
$= (0,5\ kg)(4200\ J/kg°\ C)(50°\ C) + (0,5\ kg)(2,27 \times 10^6\ J/kg)$
$= 1,575 \times 10^5\ J + 1,135 \times 10^6\ J$
$= 1,29 \times 10^6\ J$

Jadi, kalor yang diperlukan adalah 1,29 × 10^6 J.

3. Berapakah kalor yang dilepaskan oleh 5 kg alkohol untuk membeku pada titik bekunya? (kalor beku alkohol = 6,90 × 10^4 J/kg)

Diketahui : m_{al} = 5 kg
L = 6,90 × 10^4 J/kg

Ditanya : Q

Jawab : $Q = m \cdot L$
$Q = (5\ kg) \cdot (6,90 \times 10^4\ J/kg)$
$= 3,45 \times 10^5\ J$

Jadi, kalor yang diperlukan adalah 3,45 × 10^5 J.

Menguji Diri



Diketahui suhu 250 gram es adalah -15° C. Kalor jenis es, kalor jenis air, kalor lebur es. Tentukanlah:

a. banyak kalor yang diperlukan untuk meleburkan es.
b. banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu hasil melebur menjadi 30° C.
c. Jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu es tersebut menjadi 30° C.

F. Perpindahan Kalor

Sesuai pengertiannya, secara alamiah kalor berpindah dari zat yang bersuhu tinggi ke zat yang bersuhu rendah. Perpindahan kalor terjadi melalui tiga cara, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

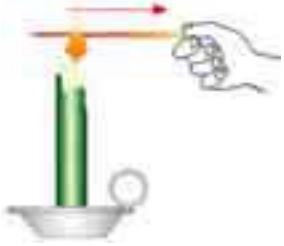
1. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut. Contoh peristiwa ini adalah ketika kita memanaskan salah satu ujung batang logam. Jika kita memegang ujung yang lain dari batang logam itu, maka kita akan merasakan panas juga. Zat yang dapat menghantarkan kalor dengan baik disebut konduktor, sedangkan zat yang buruk menghantarkan kalor disebut isolator. Pada umumnya, benda logam seperti besi, tembaga, seng, aluminium, dan kuningan merupakan konduktor sementara yang tergolong isolator di antaranya: plastik, kaca, kayu, udara, dan air.

Info

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut.

2. Konveksi



Sumber: image.google.co.id

Gambar 6.6 Peristiwa konduksi

Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat tersebut yang disebabkan oleh perbedaan massa jenis zat.

Perpindahan kalor secara konveksi dapat kita amati salah satunya pada saat kita mendidihkan air. Air yang didihkan akan memanas, lalu memuai sehingga massa jenisnya berkurang. Akibatnya, air bergerak naik dan tempatnya digantikan oleh air yang bersuhu rendah yang bergerak turun karena massa jenisnya lebih besar.

Selain pada zat cair seperti contoh di atas, konveksi juga terjadi pada gas (udara). Contoh peristiwa konveksi di udara adalah terjadinya angin darat dan angin laut.

Info

Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat tersebut yang disebabkan oleh perbedaan massa jenis zat.

3. Radiasi



Sumber: image.google.co.id

Gambar 6.7 Peristiwa konveksi

Pikirkanlah

Ketika matahari bersinar dengan terik, warna baju apa yang seharusnya kamu pakai agar kamu tidak merasakan sengatan matahari menembus kulit? Kemukakan pendapatmu!

Pada siang hari, kamu pastinya dapat merasakan panasnya sinar matahari. Mengapa panasnya matahari dapat kita rasakan, padahal matahari berada sangat jauh dan tidak ada benda yang menghantarkannya?

Peristiwa ini menunjukkan pada kita bahwa kalor dapat berpindah tanpa adanya zat perantara, yang disebut dengan radiasi. Apakah kamu merasakan perbedaan panas saat kamu memakai baju hitam dengan saat kamu mengenakan baju putih? Apa yang menyebabkan ini terjadi?

Peristiwa ini terjadi karena adanya pengaruh warna benda terhadap banyaknya radiasi kalor yang diserap atau dipancarkan. Benda-benda yang memiliki warna gelap merupakan penyerap dan pemancar kalor yang baik sementara benda-benda dengan warna terang dan mengkilap merupakan benda-benda yang tidak baik untuk menyerap atau memancarkan kalor.



Kilasan Materi

- Kalor adalah salah satu bentuk energi yang berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah.
- Kalor suatu benda sebanding dengan massa, suhu, dan jenis zat penyusun benda sehingga diperoleh persamaan: $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$.
- Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar 1° C atau 1 K.
- Menurut Asas Black, jika kita mencampurkan dua zat yang suhunya berbeda, maka kalor pada zat yang suhunya tinggi akan mengalir pada zat yang suhunya rendah sehingga terjadi keseimbangan energi, sehingga diperoleh persamaan: $Q_{lepas} = Q_{terima}$.
- Kalor uap (U) adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menguapkan 1 kg zat cair pada titik didihnya. Persamaannya: $Q = m \cdot U$.
- Titik didih adalah suhu tepat pada saat air mendidih.
- Kalor lebur (L) adalah banyaknya kalor yang diperlukan oleh setiap satu satuan massa untuk mengubah wujudnya dari padat menjadi cair. Persamaannya: $Q = m \cdot L$.
- Konduksi adalah perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut.
- Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat tersebut yang disebabkan oleh perbedaan massa jenis zat.
- Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa adanya zat perantara.

Refleksi

Kalor sangat identik dengan panas dan dalam kehidupan sehari-hari sering digunakan untuk mengganti kata panas. Kalor sangat erat sekali dengan kehidupan kita karena sering digunakan, misalnya untuk memasak, menjemur pakaian, dan menyetrika pakaian. Oleh karena itu, peran kalor dalam kehidupan kita sangat besar.

Setelah kamu mempelajari tentang kalor, apakah kamu dapat memahaminya? Bagian mana yang belum kamu pahami? Pelajari kembali hal-hal yang belum kamu pahami bersama temanmu!



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Berikut ini faktor-faktor yang dapat mempengaruhi banyaknya kalor yang diperlukan, kecuali
 a. massa zat
 b. suhu
 c. kalor jenis zat
 d. berat zat

2. Tiga gram air bersuhu 20º C dicampurkan dengan dua gram air bersuhu 60º C, maka suhu air campuran tersebut adalah
 a. 12º C
 b. 24º C
 c. 30º C
 d. 36º C

3. Zat yang dapat memindahkan kalor dengan baik disebut
 a. konduktor
 b. konvektor
 c. isolator
 d. induktor

4. Pakaian basah yang dijemur dapat kering karena memperoleh sinar matahari. Peristiwa semacam ini terjadi karena
 a. konduksi
 b. penjemuran
 c. radiasi
 d. konveksi

5. Membeku dan mengembun adalah peristiwa perubahan zat yang disertai dengan
 a. penerimaan kalor
 b. perpindahan kalor
 c. pergantian kalor
 d. pelepasan kalor

6. Pernyataan di bawah ini yang bernilai benar adalah
 a. nilai kalor lebur sama dengan kalor beku
 b. nilai kalor lebur sama dengan kalor embun
 c. nilai kalor uap sama dengan kalor beku
 d. nilai kalor jenis sama dengan kalor uap

7. Di bawah ini yang tidak termasuk kalor laten adalah
 a. kalor jenis
 b. kalor uap
 c. kalor lebur
 d. kalor embun

8. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat sebesar 1º C disebut
 a. kalor jenis
 b. kapasitas kalor
 c. kalori
 d. kalor

9. Pernyataan di bawah ini yang bernilai salah adalah
 a. proses mendidih terjadi pada seluruh zat cair
 b. perbedaan tekanan menyebabkan perubahan titik didih
 c. titik didih air selalu 100º C
 d. mendidih terjadi pada suhu dan tekanan tertentu

10. Jika kapasitas kalor suatu zat 1,2 J/º C, maka banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat tersebut sebesar 25º C adalah
 a. 0,03 J
 b. 0,3 J
 c. 3 J
 d. 30 J

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Jelaskan perbedaan antara kalor dengan suhu!
2. Apa yang kamu ketahui tentang:
 a. perpindahan kalor
 b. konveksi
 c. konduksi
 d. radiasi
3. Berapa banyak kalor yang dilepaskan 4 kg aluminium, jika suhunya turun dari 75º C menjadi 20º C?
4. Berapa liter air bersuhu 30º C harus dicampurkan dengan 680 gram timbal bersuhu 75º C untuk memperoleh suhu campuran 20º C?
5. 200 gram besi pada suhu 20º C dimasukkan ke dalam air bersuhu 5º C. Jika suhu campuran tersebut 10º C, berapakah massa air mula-mula?

Ruang Berpikir

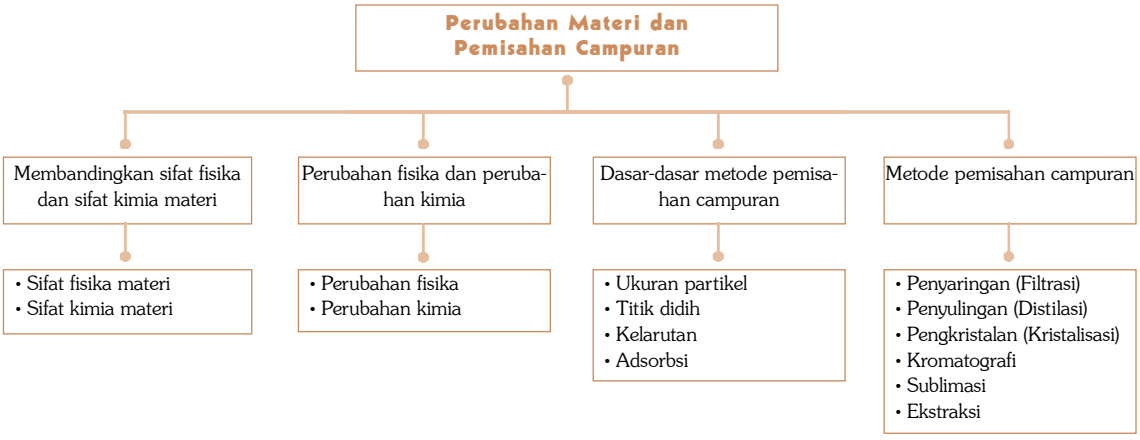
1. Apakah setiap benda memiliki kalor? Jelaskan dan berikan contohnya!
2. Mengapa jika kita memasak air di daerah pegunungan lebih cepat mendidih? Jelaskan hubungannya dengan konsep kalor!
3. Peralatan masak yang digunakan oleh ibu selalu mengandung bahan plastik atau kayu, terutama pada bagian tempat memegang. Mengapa demikian? Diskusikan secara bersama-sama dengan temanmu.

Bab 7 Perubahan Materi dan Pemisahan Campuran

Standar Kompetensi:
Memahami berbagai sifat dalam perubahan fisika dan kimia.

Kompetensi Dasar:
- Membandingkan sifat fisika dan sifat kimia zat.
- Melakukan pemisahan campuran dengan berbagai cara berdasarkan sifat fisika dan sifat kimia.
- Menyimpulkan perubahan fisika dan kimia berdasarkan hasil percobaan sederhana.

Peta Konsep



Semua benda yang ada di alam ini adalah materi. Materi adalah segala sesuatu yang mempunyai massa dan menempati ruang. Materi terdiri dari makhluk hidup dan makhluk tidak hidup, seperti manusia, tumbuhan, hewan, air, batu, tanah, angin, dan lain-lain.

Materi dapat berubah jika dipengaruhi oleh faktor luar, baik faktor alami maupun faktor yang disengaja oleh manusia. Ketika terjadi perubahan, materi mungkin mengalami perubahan bentuk, wujud, atau sifat. Perubahan yang terjadi pada suatu materi ada yang bersifat permanen dan ada juga yang dapat dikembalikan ke bentuk asalnya.

Salah satu bentuk perubahan materi adalah perubahan air menjadi es ketika air tersebut dimasukkan ke dalam lemari es. Dalam hal ini, air hanya mengalami perubahan wujud saja. Ketika es tersebut dikeluarkan lagi dari lemari es, maka es tersebut akan berubah wujud kembali menjadi air. Berbeda dengan perubahan besi menjadi karat besi. Karat besi tidak dapat dikembalikan lagi menjadi besi.

Apakah perbedaan antara perubahan air menjadi es batu dengan perubahan besi menjadi karat besi? Bagaimanakah sifat dari materi-materi tersebut? Dalam bab ini, kamu akan mempelajari sifat-sifat dari suatu materi dan perubahan yang terjadi pada suatu materi.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 7.1 Wujud Materi

A. Membandingkan Sifat Fisika dan Sifat Kimia Materi

Suatu materi memiliki sifat-sifat khas yang membedakannya dengan materi yang lain. Sifat materi terdiri dari sifat fisika dan sifat kimia. Sifat fisika mencakup wujud dan tampilan materi, sedangkan sifat kimia mencakup kecenderungan materi untuk berubah dan menghasilkan materi baru.

1. Sifat Fisika Materi

Sifat fisika yang dimiliki oleh suatu materi dapat diamati secara langsung oleh alat indera kita. Sifat fisika dari suatu materi meliputi: wujud materi, kekerasannya, warnanya, aromanya, kelarutannya dalam materi lain, daya hantar listrik, suhu, dan titik didihnya. Beberapa contoh sifat fisika yang dimiliki oleh suatu materi dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 7.1 Sifat Fisika Materi

No	Materi	Sifat Fisika
1.	Air murni	wujudnya cair, tidak berwarna, tidak berbau dan dapat melarutkan materi lain
2.	Tembaga	wujudnya padat, keras, termasuk logam, dapat menghantarkan listrik dan tidak larut dalam air

Info

Sifat fisika yang dimiliki oleh suatu materi dapat diamati secara langsung oleh indera kita.

3.	Kertas	wujudnya padat, mudah sobek, tidak larut dalam air dan tidak menghantarkan listrik
4.	Oksigen	wujudnya gas, tidak berwarna, tidak dapat diraba, dan tidak berbau
5.	Garam dapur	wujudnya padat, rapuh, berwarna putih, rasanya asin, dan mudah larut dalam air

2. Sifat Kimia Materi

Sifat kimia merupakan kesanggupan suatu materi untuk membentuk materi baru yang sifatnya berbeda dengannya. Sifat kimia dari suatu materi juga dapat diamati, misalnya mudah atau tidak mudah terbakar, dapat atau tidak dapat bereaksi dengan air, gas, dan materi lainnya. Beberapa contoh sifat kimia dari suatu materi berikut dapat kamu lihat pada tabel berikut.

Info

Sifat kimia merupakan kesanggupan suatu materi untuk membentuk materi baru yang sifatnya berbeda dengannya.

Tabel 7.1 Sifat Fisika Materi

No	Materi	Sifat Kimia
1.	Air	tidak dapat dibakar, tidak bereaksi dengan udara dan minyak
2.	Besi	tidak dapat dibakar, bereaksi dengan udara sehingga dapat membentuk karat besi
3.	Kertas	dapat dibakar, tidak bereaksi dengan air
4.	Oksigen	dapat membakar materi lain, tidak bereaksi dengan CO_2
5.	Garam dapur	tidak dapat dibakar, tidak bereaksi dengan udara

Menguji Diri

1. Apakah yang dimaksud dengan materi?
2. Apakah yang dimaksud dengan sifat fisika dan sifat kimia dari suatu materi? Jelaskan perbedaannya!
3. Sebutkan sifat fisika dan sifat kimia dari materi berikut ini!
 a. tepung terigu
 b. batu kapur
 c. gula pasir
 d. plastik

Pikirkanlah

Carilah benda-benda di sekitarmu yang memiliki beberapa kesamaan sifat fisika dan kimianya!

B. Perubahan Fisika dan Perubahan Kimia

Perubahan materi dapat digolongkan menjadi dua golongan, yaitu perubahan fisika dan perubahan kimia. Bagaimanakah ciri-ciri perubahan fisika? Bagaimanakah ciri-ciri perubahan kimia? Apakah persamaan dan perbedaan antara perubahan fisika dan perubahan kimia?

1. Perubahan Fisika

Perubahan fisika adalah perubahan yang tidak menghasilkan materi baru, yang berubah hanya bentuk dan wujud materi. Meskipun materi tersebut mengalami perubahan bentuk dan wujud, tetapi sifat fisikanya masih dimiliki. Perubahan fisika hanya bersifat sementara karena setelah berubah dapat dikembalikan ke materi asalnya. Misalnya, air yang berubah menjadi es batu tidak menghasilkan materi baru. Es batu adalah air dalam wujud padat. Jadi, yang berubah hanya wujudnya saja, sedangkan sifatnya tidak berubah. Es batu dapat dirubah lagi wujudnya menjadi air dengan cara dipanaskan.

Berikut ini adalah contoh bentuk perubahan fisika dalam kehidupan sehari-hari.

(1) Perubahan air menjadi es batu (membeku).
(2) Perubahan uap air menjadi air (mengembun).
(3) Perubahan air menjadi uap air (menguap).
(4) Lilin yang meleleh.
(5) Perubahan dari kayu menjadi meja.
(6) Perubahan kain menjadi baju dan celana.
(7) Gula larut ke dalam air.
(8) Garam dilarutkan ke dalam air.
(9) Bola lampu yang menjadi panas karena menyerap energi listrik.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 7.2
Lilin yang meleleh merupakan perubahan fisika

Aktivitas Siswa

Tujuan : Mengamati ciri-ciri perubahan fisika dari suatu materi.
Alat dan bahan : es batu, gelas.

Langkah kerja:
1. masukkan es batu ukuran kecil ke dalam gelas.
2. simpan gelas tersebut di tempat yang tersinari oleh matahari.
3. tunggu beberapa saat dan amati perubahan yang terjadi pada es batu.

Pertanyaan:
1. Apa yang terjadi pada es batu?
2. Apakah perubahan tersebut menghasilkan zat baru?
3. Apakah materi hasil perubahan tersebut dapat kembali menjadi es batu?
4. Termasuk perubahan apakah perubahan yang terjadi pada es batu tersebut?

2. Perubahan Kimia

Perubahan kimia adalah perubahan yang menghasilkan materi baru dengan sifat yang berbeda dengan materi semula. Perubahan kimia disebut juga reaksi kimia. Suatu materi yang mengalami perubahan kimia tidak dapat dikembalikan lagi kepada keadaan semula. Contohnya adalah perubahan dari besi menjadi karat besi. Sifat dari karat besi sangat berbeda dengan sifat besi. Karat besi tidak dapat diubah lagi menjadi besi.

Info

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan kimia adalah proses bernafas, fotosintesis, pembakaran, perkaratan, pembusukan, fermentasi, dan pemasakan.

Perubahan kimia yang terjadi pada suatu materi dapat disebabkan oleh beberapa hal. Berikut ini adalah penyebab terjadinya perubahan kimia dan contoh perubahan kimia yang diakibatkannya.

a. Proses Bernafas

Proses bernafas mengubah oksigen (O_2) menjadi karbon dioksida (CO_2). Perubahan oksigen (O_2) menjadi karbon dioksida (CO_2) termasuk perubahan kimia.

b. Proses Fotosintesis

Proses fotosintesis merubah gas karbon dioksida (CO_2) dan air menjadi gas oksigen dan karbohidrat. Perubahan tersebut termasuk perubahan kimia.

c. Pembakaran

Kayu dibakar menjadi arang merupakan contoh perubahan kimia.

d. Perkaratan

Perkaratan adalah reaksi oksigen menembus ke dalam celah-celah besi sehingga lama kelamaan terbentuk karat pada celah-celah tersebut. Perubahan besi menjadi karat adalah contoh perubahan kimia.

e. Pembusukan

Contoh perubahan kimia karena peristiwa pembusukan adalah roti menjadi berjamur, nasi yang membusuk, dan susu yang menjadi masam.

f. Fermentasi

Contoh perubahan kimia karena proses fermentasi adalah perubahan dari singkong atau beras menjadi tape.

g. Pemasakkan

Contoh perubahan kimia yang disebabkan oleh proses pemasakan



Sumber: image.google.co.id

Gambar 7.3 Contoh perubahan kimia

Aktivitas Siswa

Tujuan : Mengamati ciri-ciri perubahan kimia dari suatu materi.
Alat dan bahan : Kertas dan korek api.

Langkah kerja:
1. Ambillah secarik kertas.
2. Bakar kertas dengan menggunakan korek api sampai semuanya terbakar.
3. Amati apa yang terjadi.

Pertanyaan:
1. Apa yang terjadi pada kertas setelah dibakar?
2. Apakah perubahan tersebut menghasilkan zat baru? Bagaimana sifat zat baru tersebut? Apakah sama dengan kertas?
3. Apakah materi hasil perubahan tersebut dapat diubah kembali menjadi kertas?
4. Termasuk perubahan apakah perubahan yang terjadi pada kertas yang dibakar?

Menguji Diri



1. Sebutkan perbedaan antara perubahan fisika dan perubahan kimia!
2. Sebutkan contoh-contoh perubahan fisika yang terjadi di sekitarmu!
3. Sebutkan contoh-contoh perubahan kimia yang terjadi di sekitarmu!

C. Dasar-Dasar Metode Pemisahan Campuran

Suatu campuran disusun oleh materi-materi yang memiliki sifat fisika dan sifat kimia yang berbeda. Berdasarkan perbedaan sifat-sifat materi yang menyusunnya, maka suatu campuran dapat dipisahkan dengan cara-cara tertentu. Beberapa hal yang menjadi dasar metode pemisahan campuran adalah ukuran partikel, titik didih, kelarutan, dan adsorbsi.

1. Ukuran Partikel

Jika ukuran partikel zat yang akan dipisahkan berbeda ukuran dengan partikel zat pencampurnya, maka campuran tersebut dapat dipisahkan dengan cara filtrasi (penyaringan).

2. Titik Didih

Jika zat yang akan dipisahkan memiliki perbedaan titik didih dengan zat pencampurnya, maka campuran tersebut dapat dipisahkan dengan metode distilasi. Pemisahan campuran dengan dasar perbedaan

Sahabatku, Ilmuwan



Robert Boyle (25 Januari 1627-30 Desember 1691) adalah filsuf, kimiawan, fisikawan, penemu, dan ilmuwan Irlandia yang terkemuka karena karya-karyanya di bidang fisika dan kimia. Walaupun riset dan filsafat pribadinya jelas berakar dari tradisi alkimia, tetapi ia sering dianggap sebagai kimiawan modern pertama. Di antara karya-karya yang dihasilkannya, karya yang berjudul "The Sceptical Chymist" dipandang sebagai sebuah batu loncatan untuk kimia modern.

titik didih harus dilakukan dengan kontrol suhu yang ketat supaya tidak melewati titik didih zat yang akan dipisahkan.

3. Kelarutan

Secara umum, pelarut dibedakan menjadi pelarut polar (air) dan pelarut nonpolar (alkohol, aseton, kloroform, eter). Berdasarkan perbedaan kelarutan zat-zat penyusun suatu campuran pada jenis pelarut tersebut, maka campuran dapat dipisahkan dengan cara ekstraksi.

4. Adsorbsi

Adsorbsi adalah penarikan suatu zat oleh bahan pengadsorbsi secara kuat sehingga menempel pada permukaan dari bahan pengadsorbsi. Berdasarkan perbedaan daya adsorbsi, maka pemisahan campuran dapat dilakukan dengan cara adsorbsi.

D. Metode Pemisahan Campuran

Pemisahan campuran dapat dilakukan dengan cara penyaringan, penyulingan, pengkristalan, kromatografi, sublimasi, dan ekstraksi.

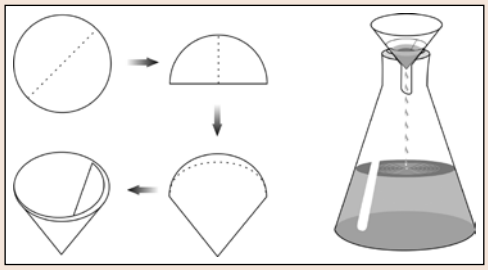
1 Penyaringan (Filtrasi)

Proses pemisahan campuran dengan cara penyaringan biasanya digunakan untuk memisahkan campuran yang disusun oleh zat padat yang tidak larut dalam air dengan zat cair (campuran air dengan tanah), campuran beberapa zat padat yang memiliki ukuran partikel yang berbeda (campuran pasir dengan batu), dan campuran zat padat yang memiliki perbedaan sifat kelarutan (campuran gula dengan tanah).

Aktivitas Siswa

Tujuan : Memisahkan campuran air dengan tanah.
Alat dan bahan : Tanah, air, kertas saring, corong kimia, dan gelas kimia.

Langkah kerja:
1. Isilah gelas kimia dengan air secukupnya.
2. Masukkan tanah ke dalam gelas tersebut sehingga air menjadi kotor.
3. Lipat kertas saring dan letakkan pada corong kimia, kemudian simpan di atas gelas kimia yang kosong.



Gambar 7.4

4. Tuangkan secara perlahan air yang terkotori oleh tanah ke dalam corong yang ada kertas saringnya. Amati apa yang terjadi!

Pertanyaan:
1. Apakah tanah larut dalam air?
2. Apakah fungsi kertas saring?
3. Apakah tanah yang mengotori air dapat tersaring oleh kertas saring?
4. Bagaimanakah kondisi air setelah penyaringan? Bandingkan dengan kondisi air semula!
5. Buatlah kesimpulan dari hasil kegiatan tadi!



Gambar 7.5

2. Penyulingan (Distilasi)

Penyulingan atau distilasi digunakan untuk memisahkan campuran yang disusun oleh materi yang dapat menguap dan memiliki perbedaan titik didih atau titik uap. Pemisahan dengan metode distilasi dilakukan dengan cara memanaskan campuran sampai menguap. Contoh campuran yang dapat dipisahkan dengan cara distilasi adalah campuran air dengan alkohol, campuran materi-materi dalam minyak bumi, air teh, dan air susu. Air dan alkohol memiliki perbedaan titik didih. Titik didih alkohol adalah 65° C sedangkan titik didih air adalah 100° C. Jika didistilasi, maka alkohol akan menguap lebih dahulu dan keluar ke labu penampungan lebih awal daripada air. Sehingga, alkohol akan terpisah dari air.

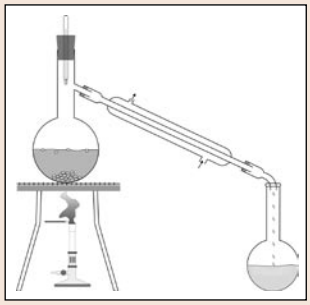
Pikirkanlah

Carilah contoh-contoh penerapan metode penyulingan atau distilasi dalam industri!

Aktivitas Siswa

Tujuan : Memisahkan campuran air dengan alkohol.
Alat dan bahan : Air, alkohol, alat penyulingan (distilasi).

Langkah kerja:
1. Campurkan air dan alkohol ke dalam suatu wadah.
2. Masukkan campuran tersebut ke dalam labu distilasi untuk didistilasi.
3. Rangkaikan alat distilasi seperti gambar berikut ini!
4. Nyalakan pembakar bunsen untuk memanaskan campuran dalam labu distilasi.
5. Amati yang terjadi setelah beberapa saat! Setelah termometer menunjukkan suhu 70° C dan ada cairan yang tertampung di labu penampungan, matikan pembakar bunsen.

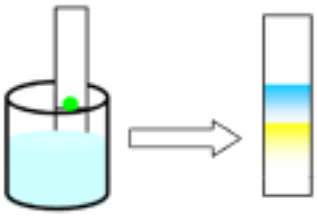


Gambar 7.6

Pertanyaan:
1. Pada suhu berapakah cairan mulai keluar ke labu penampungan?
2. Cairan apakah yang keluar ke labu penampungan?
3. Cairan apakah yang masih ada pada labu distilasi?
4. Buatlah kesimpulan dari hasil kegiatan tadi!

3. Pengkristalan (Kristalisasi)

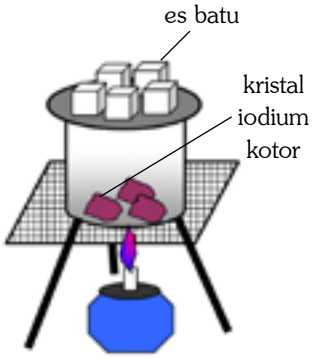
Kristalisasi dilakukan untuk memisahkan campuran yang disusun oleh materi yang berbentuk cair dengan materi yang berbentuk padat dan memiliki sifat larut dalam air. Contoh campuran yang dapat dipisahkan oleh proses kristalisasi adalah larutan gula dan larutan garam. Jika larutan gula dipanaskan dalam suatu wadah, maka airnya akan menguap dan akan tersisa kristal gula pada wadah tersebut. Cara seperti itu dinamakan kristalisasi. Cobalah kamu lakukan kristalisasi pada air laut untuk mendapatkan kristal garam!



Gambar 7.7
Teknik kromatografi kertas untuk memisahkan campuran warna pada tinta

4. Kromatografi

Kromatografi dilakukan untuk memisahkan campuran warna pada tinta warna. Teknik yang digunakan adalah teknik kromatografi kertas. Dengan cara kromatografi, warna-warna penyusun tinta warna dapat dipisahkan. Contohnya adalah pemisahan warna penyusun tinta hijau. Warna hijau adalah warna campuran dari warna biru dan warna kuning. Jika tinta hijau kita goreskan pada kertas, kemudian ujung kertas dicelupkan ke dalam air, maka warna hijau tersebut akan terurai menjadi warna kuning dan biru. Cara seperti itu adalah teknik kromatografi kertas.



Gambar 7.8
Teknik sublimasi untuk memurnikan iodium

5. Sublimasi

Teknik sublimasi dilakukan untuk memisahkan campuran zat yang mudah menyublim dengan pengotornya, seperti kamfer dan iodium. Iodium yang tercampur dengan pengotor dapat dimurnikan kembali dengan teknik sublimasi.

Kristal yang mengandung iodium dan pengotornya disimpan dalam gelas tertutup dan di atas tutupnya disimpan es batu sebagai pendingin. Kemudian dipanaskan sehingga menyublim. Uap iodium yang tidak mengandung kotoran akan membeku kembali pada bagian tutup dan pengotornya tetap berada di bagian dasar gelas.

6. Ekstraksi

Ekstrasi merupakan metode pemisahan campuran dengan melarutkan bahan campuran dalam pelarut yang sesuai. Dasar metode pemisahan ini adalah perbedaan kelarutan bahan dalam pelarut tertentu. Contoh pemisahan campuran secara ekstraksi adalah pemi-sahan sari kelapa dari ampasnya dengan menggunakan pelarut air. Sari kelapa yang akan diambil dari ampasnya dilarutkan terlebih dahulu dalam air. Pada proses pelarutan, ampas kelapa tidak ikut larut dalam air. Sehingga setelah pelarutan sari kelapa terpisah dari ampasnya.

Menguji Diri



1. Sebutkan dan jelaskan hal-hal yang menjadi dasar metode pemisahan campuran!
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan filtrasi? Sebutkan contoh campuran yang dapat dipisahkan dengan cara filtrasi!
3. Apakah perbedaan antara kristalisasi dengan distilasi? Sebutkan contoh campuran yang dapat dipisahkan dengan kristalisasi dan contoh campuran yang dapat dipisahkan dengan distilasi!
4. Apa yang menjadi dasar metode pemisahan ekstraksi? Jelaskan metode pemisahan campuran dengan cara ekstraksi!
5. Sebutkan cara yang paling tepat untuk memisahkan campuran berikut ini!
 a. campuran warna pada tinta ungu
 b. campuran air dengan kopi
 c. campuran air dengan minyak
 d. campuran sari buah dengan ampasnya
 e. campuran kamper dengan pengotornya



Kilasan Materi

- Materi adalah segala sesuatu yang mempunyai massa dan menempati ruang.
- Sifat fisika dari suatu materi terdiri dari: wujud materi, kekerasannya, warnanya, aromanya, kelarutannya dalam materi lain, daya hantar listrik, suhu, dan titik didihnya.
- Sifat kimia adalah kesanggupan suatu materi untuk membentuk materi baru yang sifatnya berbeda dengannya.
- Perubahan fisika adalah perubahan yang tidak menghasilkan materi baru.
- Perubahan kimia adalah perubahan yang menghasilkan materi baru dengan sifat yang berbeda dengan materi semula.
- Dasar dari metode pemisahan campuran adalah ukuran partikel, titik didih, kelarutan, dan adsorbsi.
- Metode pemisahan campuran terdiri dari: penyaringan, penyulingan, pengkristalan, kromatografi, sublimasi, dan ekstraksi.

Refleksi

Zat-zat yang menyusun suatu campuran dapat dipisahkan satu sama lainnya dengan metode tertentu. Pemilihan metode pemisahan campuran yang akan digunakan didasarkan kepada sifat-sifat zat yang menyusunnya. Setelah kamu mempelajari tentang metode pemisahan campuran, manfaat apa yang dapat kamu ambil untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-harimu?



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Berikut ini adalah sifat fisika dari kapur, kecuali
 a. wujudnya padat
 b. warnanya putih
 c. tidak larut dalam air
 d. bereaksi dengan larutan asam

2. Contoh perubahan kimia adalah
 a. kertas terbakar
 b. es mencair
 c. lilin meleleh
 d. garam larut dalam air

3. Yang merupakan ciri-ciri perubahan fisika adalah
 a. menghasilkan zat baru
 b. zat yang terbentuk sifatnya berbeda
 c. dapat dikembalikan ke bentuk semula
 d. perubahannya bersifat tetap

4. Berikut ini adalah bentuk-bentuk perubahan fisika, kecuali
 a. perubahan wujud
 b. peubahan bentuk
 c. melarut
 d. membusuk

5. Hal yang tidak mendasari metode pemisahan campuran adalah
 a. ukuran partikel
 b. wujud zat
 c. titik didih
 d. kelarutan

6. Pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan titik didih unsur penyusunnya adalah
 a. distilasi
 b. filtrasi
 c. kristalisasi
 d. kromatografi

7. Cara yang paling tepat untuk memisahkan garam dari air laut adalah
 a. distilasi
 b. filtrasi
 c. kristalisasi
 d. kromatografi

8. Campuran yang dapat dipisahkan dengan cara sublimasi adalah
 a. campuran kamfer dengan pengotornya
 b. campuran air dengan pasir
 c. campuran air laut
 d. campuran air dengan alkohol

9. Teknik kromatografi dapat digunakan untuk memisahkan campuran
 a. pasir dengan batu
 b. zat warna pada klorofil
 c. air dengan tinta
 d. air teh

10. Sebuah campuran disusun oleh dua zat yang memiliki perbedaan kelarutan dalam air. Cara yang paling tepat untuk memisahkan campuran tersebut adalah
 a. filtrasi
 b. distilasi
 c. ekstraksi
 d. kromatografi

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Sebutkan sifat fisika dan sifat kimia dari kamfer!
2. Sebutkan jenis perubahannya pada materi berikut ini, apakah perubahan fisika atau perubahan kimia!
 a. daging membusuk
 b. gula melarut
 c. air membeku
 d. roti berjamur
 e. kertas terbakar
 f. besi berkarat
3. Sebutkan faktor yang mendasari metode pemisahan campuran!
4. Jelaskan perbedaan metode pemisahan campuran distilasi dengan kristalisasi! Jelaskan juga faktor yang mendasarinya!
5. Sebutkan metode pemisahan campuran yang tepat untuk campuran berikut ini!
 a. campuran tanah dengan batu
 b. campuran air dengan pengotor
 c. campuran alkohol dengan air
 d. campuran warna pada klorofil
 e. campuran ekstrak cabe pada cabe
 f. campuran air laut

Ruang Berpikir

1. Perhatikanlah benda-benda yang ada di sekitarmu! Tuliskan sifat fisika dan sifat kimia dari zat-zat tersebut!
2. Apakah setiap campuran dapat dipisahkan dengan menggunakan salah satu metode pemisahan campuran tersebut? Jelaskan mengapa! Berikan contohnya!
3. Carilah benda-benda yang termasuk campuran dan sekitar lingkungan rumahmu! Kemudian, diskusikanlah dengan temanmu, bagaimana cara memisahkan zat-zat penyusun campuran tersebut! Jelaskan!

Bab

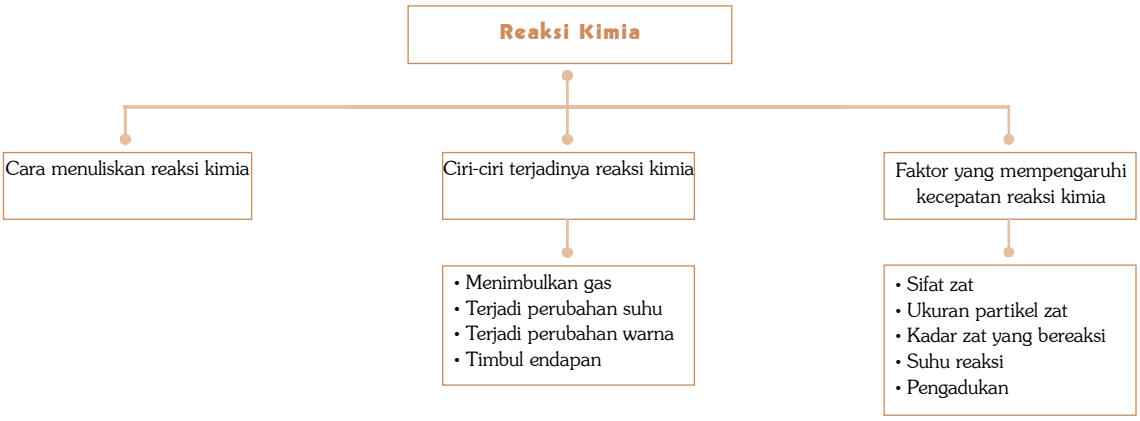
8

Reaksi Kimia

Standar Kompetensi:
Memahami berbagai sifat dalam perubahan fisika dan kimia.

Kompetensi Dasar:
Mengidentifikasi terjadinya reaksi kimia melalui percobaan sederhana.

Peta Konsep



Salah satu perubahan materi adalah perubahan kimia atau yang lebih dikenal dengan nama reaksi kimia. Dalam kehidupan sehari-hari, banyak sekali peristiwa-peristiwa yang merupakan reaksi kimia. Ketika ada orang yang membakar sampah, dia telah menyebabkan terjadinya reaksi kimia. Ketika sampah dibakar akan menimbulkan api yang panas dan asap. Contoh reaksi kimia lainnya adalah membusuknya nasi yang didiamkan beberapa hari. Jika nasi membusuk, maka terjadi perubahan warna, yang tadinya berwarna putih menjadi berwarna putih kelabu.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 8.1
Sarang lebah



Sumber: image.google.co.id

Gambar 8.2 Contoh perubahan materi

Reaksi-reaksi kimia yang terjadi memiliki ciri-ciri tertentu. Oleh karena itu, untuk mengenali terjadinya suatu reaksi kimia dapat dilihat dari ciri-ciri yang ditimbulkan pada saat reaksi kimia tersebut berlangsung.

Bagaimanakah cara menuliskan suatu reaksi kimia? Apa saja yang menjadi ciri-ciri dari suatu reaksi kimia? Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya suatu reaksi kimia? Dalam bab ini, kamu akan mempelajari cara menuliskan reaksi kimia, ciri-ciri terjadinya suatu reaksi kimia dan faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan reaksi kimia.

A. Cara Menuliskan Reaksi Kimia

Reaksi kimia selalu menghasilkan zat baru. Oleh karena itu, kata "bereaksi" berarti "membentuk zat". Zat-zat yang bereaksi disebut pereaksi (reaktan), sedangkan zat baru yang dihasilkan disebut hasil reaksi (produk). Reaksi kimia ditulis dengan tanda panah sebagai penunjuk arah perubahan atau arah reaksi. Notasi dari suatu reaksi kimia adalah sebagai berikut:

Contoh:

Pereaksi —menghasilkan→ Hasil Reaksi

Info

- Reaktan adalah zat-zat yang bereaksi.
- Produk adalah zat yang dihasilkan dari suatu reaksi kimia.

Karbon dan oksigen bereaksi menghasilkan karbon dioksida. Notasi dari reaksi kimianya adalah:

Karbon + Oksigen → Karbon dioksida
(pereaksi) (pereaksi) (hasil reaksi)

Menguji Diri

Tuliskanlah reaksi kimia berikut ini!

a. Logam natrium bereaksi dengan gas klor membentuk natrium klorida
b. Karbon dioksida bereaksi dengan air menghasilkan oksigen dan karbohidrat.
c. Gas metana bereaksi dengan gas oksigen menghasilkan karbon dioksida dan uap air.
d. Kapur bereaksi dengan air membentuk kalsium hidroksida dan karbon dioksida.
e. HCl bereaksi dengan NaOH menghasilkan NaCl dan H_2O.

B. Ciri-Ciri Terjadinya Reaksi Kimia

Bagaimana ciri-ciri terjadinya reaksi kimia? Berikut ini ciri-cirinya.

1. Menimbulkan Gas

Reaksi kimia dapat menimbulkan gas pada saat berlangsungnya reaksi tersebut. Gas yang dihasilkan oleh reaksi kimia dapat berupa gas oksigen, gas karbon dioksida atau gas hidrogen. Contoh reaksi kimia yang menghasilkan gas adalah reaksi pembakaran kayu, reaksi fotosintesis, dan reaksi garam karbonat dengan larutan asam.

Contoh reaksi kimia yang menghasilkan gas karbon dioksida (CO_2) adalah reaksi senyawa karbonat dengan larutan asam. Persamaan reaksi kimianya adalah sebagai berikut:

senyawa karbonat + asam klorida → garam klorida + air + gas CO_2

senyawa karbonat + asam sulfat → garam sulfat + air + gas CO_2

Contoh reaksi kimia yang menghasilkan gas hidrogen adalah reaksi logam dengan asam klorida. Persamaan kimianya adalah sebagai berikut:

logam + asam klorida → garam klorida + gas hidrogen

Sahabatku, Ilmuwan

Yohanes Charles Polanyi adalah ahli kimia dari Kanada yang dilahirkan di Berlin, Jerman. Polanyi adalah ketua peneliti dalam bidang dinamika reaksi (gerakan atomis selama reaksi kimia). Ia mengembangkan percobaan dengan menggunakan inframerah untuk mengamati getaran dan perputaran molekul hasil reaksi pada suatu reaksi kimia. Karena pekerjaannya tersebut, Polanyi diberikan penghargaan Nobel berhadiah dalam bidang kimia pada 1986.

Yohanes Polanyi menerima gelar Ph.D nya dari Universitas Manchester, Inggris, pada 1952. Setelah itu, ia bekerja untuk National Re-search Council of Canada (1952-1954) dan Universitas Princeton (1954-1956). Pada 1956, ia menjadi dosen kimia di Universitas Toronto, Kanada. Di sana, ia menjadi guru besar dan melanjutkan mengajar serta melakukan riset.

Aktivitas Siswa

Tujuan : Mengamati timbulnya gas pada suatu reaksi kimia.
Alat dan bahan : Garam karbonat (soda kue), larutan asam (air akumulator), dan gelas.

Langkah kerja:
1. Masukkan air akumulator ke dalam gelas secukupnya.
2. Masukkan serbuk soda kue ke dalam gelas yang berisi air akumulator tersebut secara perlahan.
3. Tunggu beberapa saat dan amati perubahan yang terjadi.

Pertanyaan:
1. Apa yang terjadi ketika soda kue dimasukkan ke dalam air akumulator?
2. Apakah terbentuk gelembung gas? Mengapa demikian?

2. Terjadi Perubahan Suhu

Reaksi kimia ada yang menyerap panas dan ada juga yang melepaskan panas. Penyerapan atau pelepasan panas oleh suatu reaksi kimia dapat menimbulkan perubahan suhu pada lingkungan di sekitar tempat terjadinya reaksi tersebut. Jika reaksi kimia tersebut menyerap panas, maka suhu di lingkungan sekitarnya akan menurun (menjadi lebih dingin). Reaksi kimia yang menyerap panas dinamakan reaksi endoterm. Sebaliknya, jika reaksi kimia tersebut melepaskan panas, maka suhu di lingkungan sekitarnya akan meningkat (lebih panas). Reaksi kimia yang melepaskan panas dinamakan reaksi eksoterm.

Jika pupuk urea (NH_3) dimasukkan ke dalam air, maka suhu air akan menurun (lebih dingin). Hal ini diakibatkan karena reaksi pupuk urea dengan air termasuk reaksi kimia yang menyerap panas (reaksi endoterm). Untuk membuktikannya, lakukanlah kegiatan berikut ini!

Pikirkanlah

Adakah hubungannya global warning dengan reaksi kimia yang terjadi di bumi? Berikan contohnya!

3. Terjadi Perubahan Warna

Aktivitas Siswa

Tujuan : Mengamati adanya perubahan panas pada suatu reaksi kimia.
Alat dan bahan : Pupuk urea, air, termometer, sendok, dan gelas.

Langkah kerja:
1. Masukan air secukupnya ke dalam gelas, kemudian ukur suhunya dengan menggunakan termometer.
2. Masukkan 1 sendok pupuk urea ke dalam gelas yang berisi air.
3. Ukur suhu larutan urea tersebut, kemudian isilah tabel berikut!

Suhu Larutan Sebelum Reaksi	Suhu Larutan Setelah Reaksi

Pertanyaan:
1. Bagaimana perubahan suhu pada reaksi tersebut? Mengapa demikian?
2. Tuliskan kesimpulan hasil kegiatan tadi!

Suatu reaksi kimia dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna pada zat-zat yang bereaksi. Contoh reaksi kimia yang menyebabkan perubahan warna pada zat-zat yang bereaksi adalah reaksi antara larutan $FeCl_3$ (warna coklat) dengan larutan KSCN (tidak berwarna). Jika larutan $FeCl_3$ diteteskan ke dalam larutan KSCN, maka akan terjadi perubahan warna pada larutan KSCN. Persamaan reaksi kimianya adalah sebagai berikut.

4. Timbul Endapan

larutan $FeCl_3$ + larutan KSCN $\rightarrow$ ion $Fe(SCN)^{2+}$ + larutan KCl

Suatu reaksi kimia dapat menghasilkan endapan. Pembentukan endapan pada suatu reaksi kimia didasarkan pada kenyataan bahwa tidak semua materi larut dalam air. Jika materi hasil reaksi tidak dapat larut dalam air, maka hasil reaksi tersebut akan mengendap. Beberapa senyawa yang tidak larut dalam air adalah AgCl, $CaCl_2$, AgBr, garam karbonat ($CaCO_3$, $BaCO_3$), garam posfat atau $Ca_3(PO_4)_2$, dan senyawa sulfida (H_2S, FeS, MgS).

Jika larutan natrium hidroksida (NaOH) direaksikan dengan larutan asam klorida (HCl), maka akan membentuk natrium klorida (NaCl) dan air. Materi hasil reaksinya adalah natrium klorida dan air. Kedua materi tersebut dapat larut dalam air sehingga reaksi kimia tersebut tidak menghasilkan endapan.

Info

Senyawa yang tidak larut dalam air adalah AgCl, $CaCl_2$, AgBr, $CaCO_3$, $BaCO_3$, $Ca_3(PO_4)_2$, H_2S, FeS, dan MgS.

Jika larutan natrium klorida (NaCl) direaksikan dengan larutan $AgNO_3$, maka akan terbentuk AgCl dan larutan $NaNO_3$. Larutan $NaNO_3$ dapat larut dalam air, tetapi AgCl tidak dapat larut dalam air sehingga akan mengendap. Jadi, reaksi tersebut akan menghasilkan endapan AgCl yang berwarna putih. Persamaan reaksi kimianya adalah sebagai berikut.

larutan NaCl + larutan $AgNO_3$ $\rightarrow$ AgCl + larutan $NaNO_3$

Menguji Diri



1. Sebutkan contoh reaksi kimia yang menghasilkan gas! Tuliskan persamaan reaksi kimianya!
2. Apakah perbedaan antara reaksi eksoterm dan reaksi endoterm? Berikan contohnya masing-masing!
3. Apakah semua perubahan warna merupakan ciri reaksi kimia? Jelaskan!
4. Mengapa ada reaksi kimia yang menghasilkan endapan?
5. Sebutkan contoh senyawa yang tidak larut dalam air!

C. Faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Reaksi Kimia

Cepat atau lambatnya suatu reaksi kimia dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan reaksi adalah sifat zat, ukuran partikel zat, kadar zat yang bereaksi, suhu reaksi, dan proses pengadukan.

1. Sifat Zat

Suatu zat memiliki sifat fisika dan sifat kimia tertentu. Jika zat tersebut mengalami reaksi kimia, maka sifat dari zat tersebut akan mempengaruhi kecepatan reaksi kimianya. Contohnya, kertas lebih mudah terbakar bila dibandingkan dengan kayu. Oleh karena itu, ketika kertas dan kayu dalam jumlah yang sama banyak dibakar dalam waktu yang bersamaan, maka kertas akan lebih cepat habis.

2. Ukuran Partikel Zat

Makin kecil ukuran partikel zat yang bereaksi, maka kecepatan reaksinya akan makin cepat. Sebaliknya, jika ukuran partikel zat makin besar, maka reaksinya akan berlangsung lebih lambat. Oleh karena itu, agar reaksi berlangsung lebih cepat, maka ukuran partikel zat harus dibuat menjadi lebih kecil. Cara yang dapat dilakukan untuk memperkecil ukuran partikel zat adalah menumbuk atau mengiris zat tersebut.

3. Kadar Zat yang Bereaksi

Makin besar kadar zat yang bereaksi, maka reaksi akan berlangsung makin cepat. Hal ini terjadi karena makin besar kadar zat tersebut, maka makin banyak partikel yang terkandung di dalamnya. Sehingga, peristiwa tumbukan antarpartikel zat tersebut makin sering. Akibatnya, reaksi akan makin cepat berlangsung.

Pikirkanlah

Mengapa reaksi kimia dapat menghasilkan endapan? Mengapa ada juga reaksi kimia yang tidak menghasilkan endapan? Jelaskan!

Info



Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan reaksi kimia adalah sifat zat, ukuran partikel zat, kadar zat yang bereaksi, suhu reaksi, dan pengadukan.

4. Suhu Reaksi

Reaksi kimia akan berlangsung lebih cepat dalam suhu yang tinggi. Jika suhu dinaikkan, maka pergerakan partikel materi akan makin cepat. Akibatnya, peristiwa tumbukan antarpartikel materi akan makin sering dan reaksi akan berlangsung makin cepat.

5. Pengadukan

Proses pengadukan dapat meningkatkan pergerakan partikel materi. Dengan meningkatnya pergerakan partikel materi, maka peristiwa tumbukan antarpartikel materi pun akan makin sering. Dengan begitu, reaksi kimia akan berlangsung makin cepat. Oleh karena itu, agar reaksi kimia berlangsung lebih cepat, maka zat-zat yang bereaksi harus diaduk atau dikocok.

Menguji Diri



1. Bagaimanakah caranya agar reaksi antara batu kapur dengan larutan asam sulfat berlangsung lebih cepat?
2. Jelaskan hubungan antara suhu dengan kecepatan reaksi kimia? Berikan contohnya!
3. Diketahui kadar larutan dalam gelas A adalah 45% dan kadar larutan dalam gelas B adalah 35%. Larutan dalam kedua gelas tersebut adalah larutan yang sejenis. Larutan manakah yang akan kamu gunakan untuk direaksikan? Mengapa?
4. Reaksi manakah yang akan berlangsung lebih cepat? Tentukan urutan kecepatan reaksinya!
 a. Reaksi 15 gram lempengan logam seng dengan larutan HCl 10%
 b. Reaksi 15 gram lempengan logam seng dengan larutan HCl 20%
 c. Reaksi 15 gram serbuk logam seng dengan larutan HCl 20%
5. Mengapa pengadukan dapat mempengaruhi kecepatan suatu reaksi kimia?

Kilasan Materi

- Pereaksi (reaktan) adalah zat-zat yang bereaksi.
- Hasil reaksi (produk) adalah zat baru yang dihasilkan.
- Reaksi kimia ditulis dengan tanda panah sebagai penunjuk arah perubahan atau arah reaksi.

 menghasilkan

 Pereaksi ⟶ Hasil reaksi
- Ciri-ciri terjadinya reaksi kimia adalah menimbulkan gas, terjadi perubahan suhu, terjadi perubahan warna, dan timbul endapan.
- Reaksi endoterm adalah reaksi kimia yang menyerap panas.
- Reaksi eksoterm adalah reaksi kimia yang melepaskan panas.
- Faktor yang mempengaruhi kecepatan reaksi kimia adalah sifat zat, ukuran partikel zat, kadar zat yang bereaksi, suhu reaksi, dan pengadukan.

Refleksi

Setelah kamu mempelajari reaksi kimia, bagian mana yang belum kamu pahami? Cobalah untuk mendiskusikannya dengan gurumu atau temanmu! Hikmah apa yang dapat kamu ambil dari pelajaran tersebut? Bagaimana kamu dapat memanfaatkan konsep reaksi kimia di lingkungan sekitarmu?



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Zat baru yang dihasilkan dari sebuah reaksi kimia disebut
 a. reaktan
 b. pereaksi
 c. produk
 d. materi

2. Belerang bereaksi dengan gas oksigen membentuk gas SO_2. Persamaan reaksi kimia untuk peristiwa tersebut adalah
 a. belerang + gas oksigen $\rightarrow$ gas SO_2
 b. $SO_2 \rightarrow$ belerang + gas oksigen
 c. belerang $\rightarrow$ gas oksigen + gas SO_2
 d. belerang + gas $SO_2 \rightarrow$ gas oksigen

3. Yang merupakan ciri-ciri dari reaksi kimia adalah
 a. terjadi perubahan massa
 b. terjadi perubahan volum
 c. terjadi perubahan warna
 d. terjadi perubahan bentuk

4. Reaksi kimia berikut ini yang menghasilkan gas adalah
 a. fotosintesis
 b. pekaratan besi
 c. larutan $FeCl_3$ + larutan KSCN $\rightarrow$ ion $Fe(SCN)^{2+}$ + larutan KCl
 d. larutan NaCl + larutan $AgNO_3 \rightarrow$ AgCl + larutan $NaNO_3$

5. Yang merupakan reaksi endoterm adalah
 a. reaksi batu kapur dengan air
 b. reaksi perkaratan besi
 c. reaksi urea dengan air
 d. reaksi fotosintesis

6. Faktor yang tidak mempengaruhi kecepatan reaksi kimia adalah
 a. warna zat
 b. kadar zat
 c. sifat zat
 d. ukuran partikel zat

7. Jika suhu reaksi dinaikkan, maka akan terjadi
 a. reaksi berlangsung lebih lambat
 b. pergerakan partikel zat semakin lambat
 c. kadar zat meningkat
 d. pergerakan partikel zat semakin cepat

8. Senyawa berikut ini yang tidak larut dalam air adalah
 a. NaCl
 b. $CaCl_2$
 c. $MgCl_2$
 d. HCl

9. Yang dapat menyebabkan reaksi berlangsung lebih cepat adalah
 a. volume zat besar
 b. ukuran partikel zat besar
 c. suhu tinggi
 d. kadar zat rendah

10. Reaksi yang berlangsung paling cepat adalah
 a. reaksi 10 gram lempengan besi dengan larutan H_2SO_4 10% pada suhu 40° C
 b. reaksi 10 gram lempengan besi dengan larutan H_2SO_4 5% pada suhu 40° C
 c. reaksi 10 gram serbuk besi dengan larutan H_2SO_4 10% pada suhu 40° C
 d. reaksi 10 gram serbuk besi dengan larutan H_2SO_4 10% pada suhu 50° C

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Asam sulfat bereaksi dengan natrium hidroksida menghasilkan natrium sulfat dan air. Tuliskan persamaan reaksi kimia tersebut!
2. Sebutkan ciri-ciri terjadinya reaksi kimia! Berikan contohnya!
3. Mengapa suatu reaksi kimia dapat menghasilkan endapan? Berikan contohnya!
4. Mengapa suhu yang tinggi dan pengadukan dapat mempercepat berlangsungnya reaksi kimia?

Ruang Berpikir

1. Ketika kamu membakar sampah yang ada di halaman rumahmu, kamu dapat melihat munculnya asap. Apakah itu merupakan ciri reaksi kimia? Apakah kamu menganggap bahwa pembakaran sampah adalah reaksi kimia? Sebutkan ciri-ciri reaksi kimia lainnya yang kamu lihat?
2. Bagaimanakah caranya agar suatu reaksi kimia dapat berlangsung dengan cepat? Jelaskan kaitannya dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya!
3. Buatlah suatu reaksi sederhana dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di sekitarmu! Jelaskan cara-cara yang dapat kamu lakukan untuk mempercepat berlangsungnya reaksi kimia tersebut!



Uji Kemampuan Akhir 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

1. Yang bukan merupakan satuan baku adalah
 a. meter
 b. jengkal
 c. centimeter
 d. are

2. 18 km/jam dalam satuan SI nilainya sama dengan
 a. 0,1 m/s
 b. 0,5 m/s
 c. 1 m/s
 d. 5 m/s

3. Wujud zat yang merupakan gas adalah
 a. busa
 b. asap
 c. api
 d. air

4. Gaya tarik-menarik antara partikel yang berbeda jenis adalah
 a. kohesi
 b. adhesi
 c. kapilaritas
 d. koneks

5. Zat cair yang digunakan sebagai bahan termometer adalah
 a. air dan raksa
 b. air dan alkohol
 c. alkohol dan raksa
 d. alkohol dan amoniak

6. Satuan suhu dalam Sistem Internasional adalah
 a. Celsius
 b. Reamur
 c. Fahrenheit
 d. Kelvin

7. Perbandingan antara koefisien muai luas dan koefisien muai volume suatu zat adalah
 a. 1 : 2
 b. 1 : 3
 c. 2 : 3
 d. 3 : 2

8. Pernyataan di bawah ini yang salah adalah
 a. kalor sebanding dengan suhu benda
 b. kalor sebanding dengan massa benda
 c. kalor sebanding dengan jenis zat penyusun benda
 d. kalor sebanding dengan volume benda

9. Jika untuk menaikan suhu sebesar 20° C dari 2 kg alkohol diperlukan kalor 50 J, maka kapasitas kalor tersebut adalah
 a. 250 J/° C
 b. 25 J/° C
 c. 2,5 J/° C
 d. 0,25 J/° C

10. Yang tidak termasuk ke dalam cara perpindahan kalor adalah
 a. konduksi
 b. konveksi
 c. radiasi
 d. kohesi

11. Zat yang merupakan gabungan dari beberapa unsur dan sifatnya berbeda dengan sifat-sifat unsur penyusunnya adalah
 a. unsur
 b. senyawa
 c. molekul
 d. campuran

12. Nama untuk senyawa CO_2 adalah
 a. karbon dioksida
 b. karbon oksida
 c. kalsium dioksida
 d. kalsium oksida

13. Yang termasuk larutan basa adalah
 a. air murni
 b. air sabun
 c. cuka dapur
 d. sirop rasa jeruk

14. Yang merupakan sifat larutan asam adalah
 a. memiliki nilai pH > 7
 b. menghasilkan ion OH^-
 c. rasanya manis
 d. memerahkan kertas lakmus biru

15. Berikut ini adalah yang mendasari metode pemisahan campuran, kecuali
 a. ukuran partikel
 b. wujud zat
 c. titik didih
 d. kelarutan

16. Campuran yang dapat dipisahkan dengan cara distilasi adalah
 a. campuran kamfer dengan pengotornya
 b. campuran air dengan pasir
 c. campuran air laut
 d. campuran air dengan alkohol

17. Gas nitrogen bereaksi dengan gas oksigen membentuk gas NO_2. Persamaan reaksi kimia untuk peristiwa tersebut adalah
 a. gas Nitrogen + gas Oksigen $\rightarrow$ gas NO_2
 b. gas NO_2 $\rightarrow$ gas Nitrogen + gas Oksigen
 c. gas Nitrogen $\rightarrow$ gas Oksigen + gas NO_2
 d. gas Nitrogen + gas NO_2 $\rightarrow$ gas Oksigen

18. Yang merupakan ciri-ciri dari reaksi kimia adalah
 a. terjadi perubahan bentuk
 b. terjadi perubahan massa
 c. terjadi perubahan warna
 d. terjadi perubahan volume

19. Senyawa berikut ini yang tidak larut dalam air adalah
 a. $CaCl_2$
 b. $MgCl_2$
 c. NaCl
 d. HCl

20. Reaksi yang berlangsung paling lambat adalah
 a. reaksi 10 gram lempengan besi dengan larutan HCl 10% pada suhu 60° C
 b. reaksi 10 gram serbuk besi dengan larutan HCl 10% pada suhu 70° C
 c. reaksi 10 gram lempengan besi dengan larutan HCl 5% pada suhu 60° C
 d. reaksi 10 gram serbuk besi dengan larutan HCl 10% pada suhu 60° C

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan cara mengukur diameter benda yang berbentuk bola!
2. Jelaskan perbedaan antara unsur, senyawa, dan campuran!
3. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kalor suatu benda! Jelaskan!
4. Sebutkan sifat-sifat campuran yang dapat dipisahkan dengan metode filtrasi! Berikan contohnya!
5. Jelaskan faktor-faktor yang mempercepat berlangsungnya suatu reaksi kimia!

C. Perhatikan huruf-huruf yang ada di dalam kotak. Jadikan huruf-huruf tersebut menjadi sebuah kata yang ada keterkaitannya dengan materi yang kamu pelajari di semester satu ini!

C	I	S	A	T	U	A	N	P	O	N	P
W	G	A	R	A	M	U	N	I	Z	H	R
B	D	I	W	A	S	K	L	O	M	P	S
C	A	S	A	M	U	D	Y	Q	A	C	H
X	A	S	A	R	C	E	L	C	I	U	S
K	O	Q	A	B	A	S	A	G	U	Z	U
N	R	U	M	E	O	T	E	M	V	E	H
P	C	U	N	S	U	R	M	I	S	A	U
S	E	N	Y	A	W	A	S	A	T	O	M
Q	U	T	A	R	U	S	T	Y	H	N	R
N	E	F	K	A	L	H	E	Z	A	T	W
G	A	R	I	N	O	R	T	H	O	Y	I

Bab 9

Pengamatan Gejala Alam

Standar Kompetensi:

Memahami gejala-gejala alam melalui pengamatan.

Kompetensi Dasar:

- Melaksanakan pengamatan objek secara terencana dan sistematis untuk memperoleh informasi gejala alam biotik dan abiotik.
- Menggunakan mikroskop dan peralatan pendukung lainnya untuk mengamati gejala-gejala kehidupan.
- Menerapkan keselamatan kerja dalam melakukan pengamatan gejala-gejala alam.

Peta Konsep



Keajaiban alam selalu menarik untuk diamati. Pertumbuhan badan, metamorfosis ulat menjadi kupu-kupu, terjadinya angin laut, terjadinya kilatan petir mengundang rasa keingintahuan kita untuk menelaah penyebab serta proses terjadinya fenomena alam tersebut. Berangkat dari rasa keingintahuan, kita bisa memaksimalkan segala potensi yang kita miliki untuk memperoleh pengetahuan dari semua itu.

Mengadakan pengamatan secara cermat merupakan syarat utama dalam mempelajari suatu ilmu. Pengamatan dapat dilakukan dengan berbagai cara. Semua indera seseorang dapat digunakan untuk melakukan pengamatan. Pengamatan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan segala informasi mengenai objek yang kita amati. Kebanyakan pengamatan dilakukan secara tidak langsung dengan menggunakan alat-alat, misalnya dengan menggunakan lensa sebuah mikroskop atau dengan memperhatikan jarum sebuah alat pengukur, seperti pada sebuah timbangan.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 9.1
Alam semesta

A. Pengamatan Objek

Alam menjadi objek pengamatan para ahli dalam melakukan kajian keilmuannya, kemudian mereka membakukan pengetahuan yang diperolehnya melalui pengamatan gejala alam dalam bentuk hukum-hukum atau berupa benda-benda praktis yang banyak membantu kehidupan kita.

Thomas Alva Edison yang kita kenal sebagai penemu bola lampu bisa menciptakan bola lampu setelah ia mengamati telur ayam. Selain itu, masih banyak ahli lainnya yang mendapatkan pengetahuan dengan mengamati gejala alam. Dari hasil pekerjaan mereka, lahirlah apa yang sekarang kita kenal dengan hukum atau rumus yang sering kita temui ketika mempelajari fisika atau ilmu alam lainnya, seperti kimia dan biologi, bahkan matematika.

Kamu pun tentunya sering mendengar bahwa hukum, aturan dan pengetahuan yang dengan mudah kita pelajari, atau kita nikmati hasil pemanfaatannya merupakan suatu kesimpulan dari serangkaian percobaan atau pengamatan oleh para pakar yang selalu haus akan informasi dan pengetahuan, dan memang itu kenyataannya.

Ketika melakukan pengamatan, kita tidak hanya menggunakan indera penglihatan saja. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan semua alat indera kita. Dengan memanfaatkan semua indera yang kita miliki, informasi yang kita dapatkan mengenai objek yang kita amati akan lebih lengkap dan akurat.

Keterangan atau informasi yang kita peroleh dari suatu pengamatan disebut datum. Bentuk jamak kata ini dinamakan “data”.



Sumber: Encarta 2005

Gambar 9.2
Bola lampu pertama yang ditemukan oleh Alva Edison

Info

Datum adalah keterangan atau informasi yang kita peroleh dari suatu pengamatan. Bentuk jamaknya adalah data.

Berdasarkan jenisnya, data dibagi menjadi dua, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

1. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang menunjukkan sifat atau keadaan objek. Data ini merupakan penjelasan yang tidak dapat disajikan dalam bentuk bilangan atau angka. Misalnya, dalam mengamati buah jambu, data yang diperoleh adalah rasanya manis, berair, berbiji, memiliki aroma yang khas, warnanya merah, dan kulitnya mulus.

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang menunjukkan jumlah ukuran objek yang dapat dinyatakan dalam bilangan atau angka. Misalnya, data hasil pengukuran berat, panjang, suhu, dan waktu.

Lakukanlah pengamatan dengan mengikuti kegiatan berikut.

Aktivitas Siswa

Tujuan : Mengamati berbagai organisme secara ilmiah, kemudian menggolongkannya ke dalam golongan hewan dan tumbuhan.

Alat dan bahan :

1. Berbagai organisme, misalnya: pohon tomat, pacar air, rumput teki, ikan, dan udang.
2. Lup (kaca pembesar).
3. Mikroskop.

Langkah kerja:

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan ketika melakukan praktikum di laboratorium.
2. Berilah nomor dan nama untuk menandai masing-masing organisme yang telah disiapkan.
3. Amati ciri-ciri setiap organisme selama kurang lebih 5 menit.
4. Amati setiap organisme secara berurutan sesuai dengan nomor yang telah diberikan.
5. Masukkan setiap data hasil pengamatanmu ke dalam tabel di bawah ini.

Nama Organisme	Warna	Ukuran	Akar	Bunga	Biji	Mata	Kaki	Cangkang	Ciri Lainnya

6. Buatlah kesimpulan dari hasil kegiatan tadi.

Menguji Diri

1. Apa manfaat kita menggunakan semua indera dalam suatu pengamatan?
2. Kelompokkan data berikut ke dalam data kualitatif atau data kuantitatif!
 a. Warna kulit Ani hitam manis.
 b. Berat badan Titi 48 Kg.
 c. Suhu air ketika mendidih adalah 100° C.
 d. Jeruk itu rasanya manis.
 e. Air itu sangat dingin.
 f. Suhu air ketika membeku adalah 10° C.
 g. Jarak Jakarta - Bandung 120 km.

B. Pengenalan Alat

Saat melakukan pengamatan, terutama jika hasil yang diharapkan berupa data kuantitatif, dibutuhkan ketelitian yang sangat tinggi. Seringkali kita membutuhkan alat bantu untuk mendapatkan ketelitian yang diharapkan. Peralatan yang digunakan dalam pengamatan biasanya digunakan untuk mengukur atau mengamati objek-objek yang ukurannya tidak dapat diamati langsung oleh indera manusia.

Penggunaan alat-alat pengamatan harus dilakukan secara hati-hati agar dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama, terutama peralatan laboratorium. Dalam menggunakan peralatan laboratorium kamu harus memiliki keterampilan, kecermatan, dan ketelitian agar diperoleh data yang akurat. Untuk itu, kita perlu mengenali bagian-bagian dan cara kerja dari alat tersebut. Berikut akan disampaikan beberapa alat yang sering digunakan dalam pengamatan dan praktikum.

1. Mikroskop

Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk mengamati objek yang ukurannya sangat kecil yang tidak dapat diamati dengan mata telanjang. Mikroskop pertama kali ditemukan oleh Antony van Leeuwenhoek seorang ilmuwan dari Belanda. Dengan adanya mikroskop, objek yang sangat kecil seperti sel atau mikroorganisme lebih mudah untuk diteliti. Berdasarkan sumber cahaya dan alat pembesarnya terdapat dua jenis mikroskop, yaitu mikroskop optik dan mikroskop elektron.

a. Mikroskop Cahaya atau Mikroskop Optik

Pada mikroskop cahaya, yang menjadi sumber cahaya berasal dari cahaya matahari atau lampu. Mikroskop ini menggunakan lensa yang terbuat dari kaca.

Sahabatku, Ilmuwan



Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) adalah ahli kimia Belanda. Ia dilahirkan di Delft, Belanda. Leeuwenhoek hanya menerima sedikit pelajaran atau tidak menerima pendidikan ilmiah. Walaupun kekurangan dalam hal pendidikan ilmiah, ia dihargai dengan menemukan dasar dari mikroskop modern. Ia adalah orang yang pertama mendokumenkan struktur sel darah merah dan sifat alami sistem peredaran. Ia juga telah menguraikan protozoa dan bakteri, serta jenis serangga.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 9.3 Jenis-jenis mikroskop

b. Mikroskop Elektron



Sumber: Encarta 2005

Gambar 9.4
Scanning Electron
Microscope (SEM)

Karena keterbatasan daya tembus cahaya dan sulitnya membuat lensa yang sangat tipis, maka sangat sulit untuk mendapatkan pembesaran yang lebih tinggi dari 1000 kali dengan mikroskop optik (monokuler).

Untuk mengamati bagian-bagian sel yang sangat halus digunakan mikroskop elektron yang menggunakan magnet sebagai pengganti lensa dan elektron sebagai pengganti sumber cahaya.

Elektron mempunyai panjang gelombang yang lebih pendek daripada cahaya putih sehingga mempunyai daya tembus yang lebih besar. Ada dua jenis mikroskop elektron, yaitu: mikroskop elektron transmisi (TEM = Transmission Electron Microscope) dan mikroskop elektron skening (SEM = Scanning Electron Microscope).

Pada mikroskop elektron transmisi, elektron yang menembus spesimen akan dibiaskan medan magnet sehingga mikroskop ini mampu memperbesar bayangan suatu objek hingga 1.000.000 kali ukuran sebenarnya. Untuk mendapatkan gambaran tiga dimensi yang halus dari permukaan suatu benda, biasanya digunakan mikroskop elektron skening. Spesimen yang diperiksa, dibungkus dengan logam tipis sehingga elektron yang menghujani permukaan spesimen dapat dibelokkan dan akan memperoleh gambaran yang sangat rinci dari permukaan spesimen.

Mikroskop yang paling sering digunakan dalam pengamatan sederhana ialah mikroskop cahaya (mikroskop optik). Bagian-bagian dari mikroskop ini adalah:

1) Bagian optik
a) Lensa okuler, biasanya terdapat dua buah lensa dengan pembesaran masing-masing 5 kali dan 10 kali.
b) Lensa objektif, biasanya terdapat tiga buah lensa dengan pembesaran masing-masing 10 kali, 43 kali, dan 100 kali.
c) Cermin, digunakan untuk menangkap dan mengarahkan

Pikirkanlah

Apa perbedaan antara mikroskop elektron dengan mikroskop optik? Jelaskan!

cahaya.

d) Kondensor, digunakan untuk mengarahkan cahaya yang dipatulkan oleh cemin dan memfokuskannya ke objek.

e) Diafragma, berfungsi mengatur banyaknya cahaya yang mengenai objek.

2) Bagian mekanik

a) Revolver, berfungsi sebagai pemutar lensa objektif sehingga pembesaran lensa yang diinginkan berada pada posisi yang siap digunakan.

b) Pengatur kasar (makrometer) dan pengatur halus (mikrometer) digunakan untuk mengatur pembesaran.

c) Tabung, semacam teropong yang mana lensa-lensanya terletak pada okuler dan revolver.

d) Kaki dan pegangan (lengan Mikroskop), berfungsi sebagai penyangga bagian optik.

e) Meja preparat (objek), merupakan tempat objek yang akan diamati.

f) Pemutar, berfungsi untuk menggerakkan bagian optik.

Setelah kamu mengetahui bagian-bagian dari mikroskop, sekarang bagaimana cara menggunakan mikroskop? Berikut ini adalah cara-caranya.

1) Persiapan

a) Membawa mikroskop. Teknik membawa mikroskop yang benar adalah tangan kanan memegang pegangan (lengan) mikroskop, sedangkan tangan kiri menyangga di bagian bawah (kaki) mikroskop.

b) Membersihkan mikroskop. Untuk membersihkan lensa pilihlah jenis kain yang sangat halus agar lensa tidak tergores.

c) Meletakkan mikroskop. Cara meletakkan mikroskop yang benar adalah mikroskop diletakkan di tempat yang datar agar saat mengamati, khususnya saat mengamati objek yang basah, mikroskop tidak rusak terkena air.

d) Posisi lengan mikroskop mengarah ke tempat duduk kita, sedangkan meja preparat menghadap ke arah yang berlawanan.

2) Pelaksanaan pengamatan

a) Mengatur penerangan atau cahaya. Gunakanlah lensa objek dengan pembesaran paling kecil, kemudian pastikan makrometer dan mikrometer dapat diputar. Lalu, arahkan cermin ke sumber cahaya.

b) Memasang preparat.

c) Naikkan tabung dengan menggunakan makrometer sehingga lensa objektif tidak membentur meja preparat. Putarlah revolver sehingga lensa objektif lemah (yang lebih pendek ukurannya) ditempatkan langsung di bawah okuler. Apabila letaknya tepat akan terdengar

suara berdetik. Setelah itu, bukalah diafragma sebesar-besarnya dengan menggeser bagian yang menonjol. Aturlah letak cermin sehingga cahaya terpantul melalui lubang pada meja preparat. Hindari cahaya matahari langsung mengenai cermin. Lihatlah melalui okuler. Aturlah cermin sedemikian sehingga yang terlihat melalui okuler itu sebuah lingkaran yang terangnya merata. Jika menyilaukan, kecilkan apertur diafragma (lubang diafragma).

d) Mengamati objek. Sebaiknya, ketika melakukan pengamatan harus menghindari menggerakkan pemutar lensa objektif hingga menyentuh objek. Hal ini dilakukan untuk menghindari pecahnya objek yang diamati.

3) Tahap penyelesaian

a) Setelah pengamatan objek selesai, objek diambil dan dipindahkan ke tempat lain secara hati-hati.

b) Bersihkan bagian yang kotor pada lensa mikroskop dengan lap flanel. Caranya, gosokkan lap flanel menurut gerakan melingkar dan dengan tekanan yang lemah. Jangan sekali-kali menggunakan kertas atau kain yang kasar. Kemudian, pasang kembali penutupnya.

2. Atmometer

Atmometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan penguapan. Atmometer disebut juga dengan evaporimeter. Dengan alat ini, kita dapat mengetahui berapa jumlah air yang diuapkan ke udara dalam waktu tertentu. Satuan yang digunakan dalam atmometer adalah ml/m^2s.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 9.5
Atmometer

Atmometer merupakan tabung berskala yang diisi air. Cara menggunakan atmometer sederhana adalah sebagai berikut:

a) Tuangkan air ke dalam tabung hingga penuh.

b) Pada bagian ujung tabung yang terbuka, selipkan kertas hisap berukuran 1 cm × 1 cm. Kertas ini berfungsi sebagai penutup tabung.

c) Balikkan posisi tabung tersebut sehingga kertas penutup tadi berada di bagian bawah.

d) Gantungkan tabung tersebut pada ranting atau pohon di sekitar tempat melakukan pengamatan. Catat posisi awal air dalam tabung.

e) Setiap 15 menit tabung diamati. Perhatikan, apakah permukaan air mengalami penurunan, kemudian catat penurunan tersebut.

3. Anemometer

Angin merupakan gejala alam yang tidak dapat dilihat, tetapi dapat diamati dengan dirasakan geraknya. Dengan demikian, aspek yang dapat diamati dari angin adalah kecepatan geraknya. Alat yang digunakan untuk mengamati kecepatan angin disebut anemometer.

Berdasarkan prinsip penggunaannya, anemometer dibagi menjadi beberapa jenis, di antaranya: anemometer dengan propeler, anemometer digital, anemometer high range, dan anemometer low range. Anemometer yang banyak digunakan dalam pengamatan adalah anemometer digital.


Sumber: image.google.co.id

Gambar 9.6
Anemometer

Anemometer digital terdiri atas tombol-tombol dan layar tampilan. Anemometer ini memiliki tiga skala pengukuran yaitu m/s, km/jam, dan knot. Pada anemometer digital, pengukuran dapat dilakukan berulang-ulang dan data akan tersimpan secara otomatis.

Cara penggunaan anemometer adalah sebagai berikut:

a) Tentukan dari mana datangnya arah angin.
b) Nyalakan anemometer dengan menekan tombol power.
c) Layar tampilan (display) menghadap ke arahmu dan angin yang datang dari arah belakang tampilan layar.
d) Lihat angka yang menunjukkan kecepatan angin pada layar tampilan.
e) Apabila angka kecepatan angin sudah konstan, tekan tombol hold, kemudian catat hasilnya.

4. Termometer

Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu. Penjelasan mengenai termometer telah disampaikan pada pelajaran sebelumnya. Coba kamu pelajari kembali.

5. pH-meter

Sesuai namanya, pH-meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur pH, yaitu derajat keasaman suatu zat. Dengan menggunakan pH-meter, kita dapat menentukan apakah suatu zat temasuk asam, basa, atau netral. Mari kita pelajari kembali penggunaan pH-meter.


Sumber: image.google.co.id

Gambar 9.7
pH-meter

Untuk lebih memahami penggunaan alat-alat tersebut, ikutilah kegiatan berikut.

Aktivitas Siswa

Tujuan : Mengukur temperatur dan kelembapan relatif lingkungan yang penting untuk mempertimbangkan perbedaan ekosistem.

Alat dan bahan :

a) stop watch atau alat pengukur waktu lainnya (3 buah).
b) meteran (3 buah).
c) termometer 0° C-100° C (3 buah).
d) termometer 0° C-100° C (3 buah).
e) botol dengan tutup berisi air destilasi atau aquades (3 buah).
f) kipas (3 buah).
g) payung (3 buah).
h) tabel kelembapan relatif (1 buah).

Langkah kerja:

1. Bentuklah tiga kelompok besar yang anggotanya siswa-siswi di kelasmu.
2. Seorang dari setiap kelompok bertugas untuk membaca alat, seorang mengipasi termometer, dan seorang lagi menulis data.
3. Sebelum memulai pekerjaan, siswa yang bertugas menulis data harus menyesuaikan waktu terlebih dahulu dan membuat perjanjian agar memulai pekerjaan secara bersama-sama.
4. Kelompok pertama melakukan pengukuran di tempat yang rimbun (bawah pohon). Kelompok kedua melakukan pengukuran di lapangan rumput. Kelompok ketiga melakukan pengukuran di tempat yang sama sekali tidak ada tumbuhan, misalnya lapangan basket. Sebaiknya, letak ketiga tempat pengamatan berdekatan.
5. Setiap kelompok melakukan empat macam pengukuran: pertama, di permukaan tanah; kedua, 30 cm di atas permukaan tanah; ketiga, 90 cm di atas permukaan tanah; keempat, 150 cm di atas permukaan tanah.
6. Saat membaca termometer harus bersamaan. Termometer harus ditempatkan paling sedikit 5 menit sebelum dibaca.
7. Termometer dengan pembungkus kapas harus dimasukkan dulu ke dalam air, lalu dikipas paling sedikit 2 menit sebelum dibaca.
8. Gunakan payung untuk melindungi termometer dari cahaya matahari langsung.
9. Lihat angka pada termometer kering yang menunjukkan temperatur udara. Angka kelembapan nisbi dapat dilihat dari tabel kelembapan nisbi. Untuk mendapatkan angka kelembapan nisbi, kita harus mengetahui angka pada termometer kering dan angka pada termometer basah.

Diskusikan:

1. Pada permukaan tanah yang manakah keadaannya paling dingin dan paling lembap?
2. Pada permukaan tanah yang manakah yang keadaannya paling panas dan kurang lembap?
3. Bagaimanakah perbandingan temperatur dan kelembapan di atas permukaan tanah dari kedua habitat ini?
4. Pada ketinggian yang manakah temperatur dan kelembapan dari ketiga habitat ini hampir sama keadaannya?
5. Bagaimanakah perbandingan selisih temperatur terbesar dari satu habitat dengan selisih temperatur terbesar dari habitat yang berbeda?
6. Perbedaan-perbedaan apa yang terdapat di antara ketiga habitat sehingga menyebabkan terjadinya perbedaan temperatur dan kelembapan nisbi?

Menguji Diri



1. Sebutkan bagian-bagian mekanik dari mikroskop optik! Jelaskan!
2. Bagaimanakah cara memperoleh fokus gambar dari preparat dengan menggunakan mikroskop optik jika gambar yang kita dapatkan kurang jelas?
3. Coba jelaskan bagaimana cara menggunakan anemometer!

C. Membuat Objek Pengamatan

Selanjutnya akan dipelajari cara pembuatan objek pengamatan untuk mikroskop, yang biasa disebut preparat, serta persiapan dalam melakukan pembedahan sederhana.

1. Membuat Preparat

Bahan-bahan yang menjadi objek pengamatan mikroskop biasanya berukuran sangat kecil dan tipis. Oleh karena itu, bahan yang menjadi objek pengamatan harus diiris (disayat) setipis mungkin. Irisan dapat melintang atau membujur tergantung pada jenis bahan dan tujuan dari pengamatan tersebut.



Gambar 9.8 Proses pembuatan preparat

Sebelum diiris, bahan terlebih dulu dipotong kecil. Untuk mengiris, pegang bahan di antara ibu jari dan telunjuk tangan kiri, lalu selipkan antara gabus tutup botol, wortel atau empulur singkong. Pegang pisau di antara ibu jari dan telunjuk tangan kanan, lalu letakkan di atas telunjuk tangan kiri atau gabus tutup botol yang berisi bahan. Buatlah beberapa irisan setiap kali menyediakan preparat. Ambillah irisan itu dengan alat, lalu masukkan ke dalam kaca objek yang sebelumnya telah ditetes sedikit cairan. Lalu, perlahan-lahan tutup dengan kaca penutup, jangan sampai ada gelembung yang terperangkap.

Untuk menutup objek yang akan diamati, mula-mula kaca penutup diletakkan miring hingga 45° dengan kaca objek. Dengan perlahan-lahan, simpan kaca penutup hingga menempel seluruhnya pada kaca objek. Agar lebih mampu membuat preparat, ikutilah kegiatan berikut!

Aktivitas Siswa

Tujuan : Mengetahui persamaan dan perbedaan bagian-bagian sel tumbuhan dan hewan melalui pengamatan di bawah mikroskop.

Alat dan bahan : Mikroskop, bawang merah, daun jagung, kulit ari, kulit ikan, dan silet.

Langkah kerja:

1. Buatlah irisan bawang merah, daun jagung, kulit ari, dan kulit ikan setipis mungkin.
2. Buatlah preparat sesuai langkah yang telah kamu pelajari!
3. Simpan preparat pada mikroskop, lalu amati!
4. Gambarkan hasil pengamatanmu pada buku latihan!

2. Pembedahan

Tujuan dilakukannya pembedahan adalah untuk mengamati struktur hewan, terutama hewan vertebrata. Untuk melakukan pembedahan, diperlukan seperangkat alat bedah (dissecting kit) dan meja bedah (preparasi). Minimal peralatan yang harus tersedia ketika akan melakukan suatu pembedahan adalah gunting, pisau, pinset, jarum bertangkai panjang, dan jarum pentul. Agar sisa hewan yang telah dibedah tidak membusuk dan dapat digunakan kembali untuk pengamatan berikutnya, simpanlah hewan di dalam wadah tertutup yang telah diisi formalin 4% - 5%.

Info



Tujuan dilakukannya pembedahan adalah untuk mengamati struktur hewan, terutama hewan vertebrata.

3. Membuat Sediaan Segar

Untuk membuat sediaan segar dapat dilakukan dengan membuat irisan melintang atau membujur. Hal ini tergantung kepada tujuan pengamatan yang akan dilakukan.

a. Membuat Irisan Melintang (Cross-Section)

Berikut ini langkah-langkah dalam membuat irisan melintang.

1) Ambil bahan yang akan dibuat irisannya, misalnya: akar, batang, atau daun. Potonglah menjadi bagian-bagian kecil.
2) Siapkan gabus atau empulur ubi kayu, dan belah salah satu ujungnya menjadi dua, kemudian selipkan potongan bahan pada belahan gabus.
3) Pegang gabus di dekat belahan dengan erat, kemudian iris ujung belahan gabus dengan silet setipis mungkin. Buatlah beberapa irisan agar bisa dipilih yang terbaik.
4) Letakkan irisan pada gelas objek yang telah diberi setetes air murni sebagai medium.
5) Dengan bantuan jarum franke, letakkan gelas penutup dengan posisi kira-kira 45° dari gelas objek menyentuh tepi medium. Dengan perlahan-lahan, geser jarum franke sehingga gelas penutup menutupi medium dan harus dijaga agar tidak terbentuk gelembung udara di bawah gelas penutup.
6) Periksa sediaan yang dibuat di bawah mikroskop dan bandingkan dengan sediaan awetan sejenis.

b. Cara Membuat Irisan Membujur (Longitudinal-Section)

Berikut ini adalah langkah-langkah membuat irisan membujur.

1) Ambil pensil yang buat atau dapat juga menggunakan jari tangan anda sendiri.
2) Balutkan helaian daun yang akan dibuat irisannya pada pensil atau jari telunjuk anda, kemudian buatlah sayatan setipis mungkin dengan arah sejajar permukan helaian daun.

3) Letakkan sayatan pada gelas objek yang telah diberi setetes air murni sebagai medium dan selanjutnya prosesnya sama seperti membuat irisan melintang.

4. Cara Mewarnai Sediaan Basah

Berikut ini adalah cara mewarnai sediaan basah.

1) Letakkan sedian basah dari irisan di atas meja rata.
2) Perlahan-lahan teteskan safranin atau metilen biru pada ujung kiri gelas penutup, sedang pada ujung kanan tempelkan kertas saring yang akan menyedot air murni di bawah gelas penutup untuk digantikan dengan zat pewarna. Tunggu selama beberapa menit.
3) Melalui cara yang sama, gantikan zat pewarna dengan air murni.

Menguji Diri

1. Sebutkan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk membuat preparat!
2. Apa manfaat formalin pada proses pembedahan? Berapa kadar yang diperlukan?
3. Jelaskan manfaat pemberian zat pewarna pada preparat!

D. Keamanan dan Keselamatan Kerja

Di setiap tempat, kecelakaan mungkin saja terjadi, tak terkecuali di laboratorium tempat pengamatan biasa dilakukan. Untuk menghindari kecelakaan ini, diperlukan tata tertib yang tentunya harus dipahami oleh semua pengamat. Tata tertib laboratorium biasa disampaikan dalam bentuk tulisan berupa himbauan atau gambar/simbol, seperti simbol yang terdapat pada kemasan bahan-bahan kimia berikut:



Sumber: image.google.co.id

Gambar 9.9 Simbol-simbol dalam kemasan bahan kimia

Info



Arus listrik AC adalah arus listrik bolak balik, sedangkan arus listrik DC adalah arus listrik searah. Arus listrik AC memiliki tegangan yang sangat tinggi sehingga sangat berbahaya. Orang yang tersetrum oleh arus AC bisa meninggal. Oleh karena itu, jika kamu praktikum menggunakan arus AC, berhati-hatilah.

Untuk menanggulangi kecelakaan yang sudah terjadi, setiap laboratorium sebaiknya dilengkapi dengan pelengkapan P3K, seperti salep luka bakar, obat merah, pencuci mata, perban, dan obat-obat lainnya. Selain itu, perlu juga disediakan peralatan pemadam kebakaran.

Untuk menjaga keamanan dan keselamatan pengamatan yang dilakukan di lapangan, sebaiknya pengamat mempersiapkan diri dengan melakukan hal-hal berikut:

1) Kondisi tubuh dan pakaian dalam keadaan rapi (misalnya, rambut diikat apabila panjang dan gunakan jas lab).
2) Memakai sepatu dan pakaian tertutup selama melakukan pengamatan.
3) Bacalah petunjuk praktikum dengan baik sebelum melakukan praktikum.
4) Jika percobaan melibatkan arus listrik, berhati-hatilah dalam memilih sumber listrik (AC/DC), ikuti petunjuk dalam prosedur percobaan.
5) Gunakan zat dengan jumlah yang sesuai dengan petunjuk praktikum.
6) Jangan mencicipi zat kimia dalam bentuk apapun sebelum kamu yakin akan keamanannya.
7) Segera bersihkan zat-zat yang tumpah selama percobaan (laporkan kepada petugas laboratorium).
8) Segera bersihkan anggota tubuh yang terkena bahan kimia, dan biasakan mencuci tangan setelah melakukan percobaan.
9) Jangan menghirup bau zat-zat kimia secara langsung. Uji bau zat-zat kimia harus dilakukan secara hati-hati dengan mengibas-ngibaskan tangan dari zat ke arah hidung dalam jarak sekitar 20 cm.
10) Jangan menyentuh bahan kimia secara langsung. Gunakan sendok khusus untuk mengambilnya.
11) Membawa obat-obatan sesuai dengan tempat yang menjadi lokasi pengamatan. Misalnya, jika tempatnya berdekatan dengan sumber sulfur, sebaiknya pengamat membawa obat anti racun.



Kilasan Materi

- Pengamatan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan segala informasi mengenai objek yang kita amati.
- Data kualitatif adalah data yang menunjukkan sifat atau keadaan objek.
- Data kuantitatif adalah data yang menunjukkan jumlah ukuran objek yang dapat dinyatakan dalam bilangan atau angka.
- Dalam menggunakan peralatan laboratorium kamu harus memiliki keterampilan, kecermatan, dan ketelitian agar diperoleh data yang akurat.
- Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk mengamati objek yang ukurannya sangat kecil yang tidak dapat diamati dengan mata telanjang.
- Atmometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan penguapan.
- Anemometer adalah alat yang digunakan untuk mengamati kecepatan angin.
- Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu.
- pH meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur pH, yaitu derajat keasaman suatu zat.
- Preparat adalah objek pengamatan untuk mikroskop.
- Untuk menghindari kecelakaan ketika melakukan pengamatan, maka diperlukan tata tertib yang tentunya harus dipahami dan dilaksanakan oleh semua pengamat.

Refleksi

Setelah kamu mempelajari materi tentang pengamatan gejala alam, bagian mana yang menurutmu sangat penting untuk dipahami? Sebutkan hikmah yang dapat kamu ambil!



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Di bawah ini yang termasuk ke dalam data kualitatif adalah
 a. jarak Bandung-Jakarta 120 km
 b. panjang meja itu 2 m
 c. mangga itu berbiji dua
 d. jeruk itu rasanya asam

2. Berdasarkan sumber cahaya yang digunakan, mikroskop dibedakan menjadi
 a. mikroskop cahaya dan mikroskop optik
 b. miksroskop elektron dan mikroskop digital
 c. mikroskop elektron dan mikroskop optik
 d. mikroskop elektron dan mikroskop proton

3. Alat yang digunakan untuk mengukur keasaman zat adalah
 a. atmometer
 b. anemometer
 c. termometer
 d. pH-meter

4. Untuk memperoleh data mengenai tekstur kulit dan aroma buah mangga digunakan pasangan indera
 a. indera penglihatan dan indera penciuman
 b. indera peraba dan indera penciuman
 c. indera pendengaran dan indera peraba
 d. semua indera

5. Nama lain dari alat evaporimeter adalah
 a. anemometer
 b. atmometer
 c. termometer
 d. barometer

6. Bagian yang berfungsi untuk memfokuskan gambar pada mikroskop optik adalah
 a. cermin
 b. kondensor
 c. diafragma
 d. revolver

7. Diafragma memiliki fungsi sebagai
 a. pemutar lensa objektif
 b. mengatur banyaknya cahaya yang mengenai preparat
 c. menggerakkan bagian optik
 d. tempat preparat yang diamati

8. Peralatan di bawah ini yang tidak digunakan pada saat melakukan pembedahan adalah
 a. pinset
 b. gunting
 c. jarum pentul
 d. pisau dapur

9. Tujuan menggunakan larutan formalin ketika melakukan pembedahan adalah
 a. menghilangkan aroma tidak sedap pada hewan yang dibedah
 b. agar hewan yang dibedah tidak cepat membusuk
 c. untuk melunakkan daging hewan sehingga lebih mudah dibedah
 d. membunuh mikroorganisme pada alat bedah

10. Berikut ini adalah hal-hal yang harus dipersiapkan sebelum melakukan pengamatan lapangan, kecuali
 a. memakai sepatu
 b. membaca petunjuk praktikum
 c. memakai jas laboratorium
 d. membawa makanan dan minuman

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa perbedaan data kualitatif dan data kuantitatif? Berikan masing-masing tiga contoh!
2. Bagaimanakah cara menggunakan mikroskop optik yang baik? Jelaskan!
3. Bagaimanakah cara membuat preparat yang baik? Jelaskan!
4. Jelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan ketika melakukan pengamatan untuk mengetahui persamaan dan perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan!
5. Apa saja yang harus kita lakukan ketika melaksanakan praktikum di laboratorium agar tetap aman?

Ruang Berpikir

1. Dalam melakukan pengamatan gejala alam yang terjadi di sekitarmu diperlukan alat-alat tertentu. Dapatkah kamu melakukan pengamatan gejala alam tanpa menggunakan bantuan alat-alat tersebut? Jelaskan!
2. Di sekitarmu banyak terdapat gejala alam yang dapat kamu amati untuk mendapatkan pengetahuan dari gejala alam tersebut. Sebutkan beberapa gejala alam yang ada di sekitarmu dan dapat kamu amati! Alat-alat apa saja yang dibutuhkan untuk mengamati gejala alam tersebut?
3. Pembedahan bertujuan untuk mengamati struktur hewan, tetapi pembedahan harus mengorbankan hewan yang akan diamati tersebut. Bagaimana menurutmu? Diskusikanlah bersama temanmu, kemudian kemukakanlah kepada gurumu di depan kelas.

Bab 10 Gerak Lurus

Standar Kompetensi:
Memahami gejala-gejala alam melalui pengamatan.

Kompetensi Dasar:
Menganalisis data percobanaan gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Peta Konsep



A. Pengertian Gerak

Perhatikanlah seseorang yang sedang menaikki sebuah sepeda! Mula-mula sepeda tersebut diam pada tempat tertentu karena pengendara sepeda tersebut tidak mengayuh. Jika sepeda tersebut dikayuh oleh pengendaranya, apa yang terjadi? Tentunya sepeda akan bergeser dari tempat semula, bukan? Itulah yang dinamakan dengan gerak.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 10.1 Memahami pengertian gerak

Gerak adalah perubahan kedudukan atau posisi suatu benda. Ketika terjadi perubahan posisi, berarti terdapat suatu posisi awal dan posisi akhir. Posisi awal dalam gerak diistilahkan sebagai titik acuan.

Contoh lain, yaitu pada saat kita mengedipkan mata, berarti kita telah menggerakkan kelopak mata dengan titik acuan kelopak terbuka.

Telah dijelaskan bahwa ketika sesuatu bergerak maka terjadi perubahan posisi dari titik acuan. Sekarang, coba kamu cermati kedudukan seorang anak yang duduk dan tertidur dalam kereta yang mulai melaju dari terminal. Anak tersebut dikatakan bergerak bersamaan dengan gerak kereta jika titik acuannya adalah terminal atau sepanjang jalan yang dilaluinya. Namun, anak tersebut hanya diam jika titik acuannya adalah kereta yang ia tumpangi.

Dari kejadian tersebut dapat kita nyatakan bahwa anak itu bergerak atau anak itu diam. Kasus demikian merupakan contoh bahwa gerak bersifat relatif, bergantung pada sudut pandang orang yang melihat gerak tersebut terhadap titik acuan yang digunakan.



Sumber: Encarta 2005

Gambar 10.2 Posisi benda yang bergerak

Pikirkanlah

Gerak semu dapat kita lihat pada peristiwa terbitnya matahari. Kita sering mengatakan bahwa matahari terbit di timur dan terbenam di barat. Menurutmu manakah yang bergerak, bumi atau matahari? Kemukakan pendapatmu!

Ketika kita berada di dalam suatu benda yang bergerak, saat melihat keluar, kita akan merasakan semua benda di luar seakan-akan bergerak berlawanan arah dengan kita. Padahal, yang yang bergerak itu adalah benda yang kita tumpangi. Gerak pada kasus ini disebut gerak semu, yaitu gerak benda yang dilihat dan dirasakan seseorang karena orang tersebut berada pada tempat yang bergerak dengan kecepatan tinggi.

Menguji Diri

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan gerak semu dan gerak relatif!
2. Apakah matahari bergerak mengelilingi bumi? Jelaskan mengapa pada pagi hari kita dapat melihat matahari terbit di timur dan sore harinya matahari tenggelam di barat!

Info

- Kecepatan adalah perubahan posisi benda dalam suatu satuan waktu
- Laju adalah besarnya jarak yang ditempuh dibagi dengan waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak tersebut

B. Kecepatan

Gerak suatu benda untuk mengubah posisi (Δs) dari titik acuan ke titik akhir tentunya terjadi dalam selang waktu (Δt) tertentu. Perubahan posisi benda dalam satu satuan waktu disebut dengan kecepatan (v).

1. Kecepatan Tetap

Sebuah benda dikatakan bergerak dengan kecepatan tetap untuk melakukan perubahan kedudukan yang sama, waktu yang diperlukannya juga sama. Misalkan, sebuah kendaraan kedudukannya berubah sejauh 15 km dalam waktu 30 menit. Kendaraan itu dikatakan berkecepatan tetap jika untuk 15 km selanjutnya waktu yang dilalui tetap, yaitu selama 30 menit.

Berdasarkan pengertian di atas, secara matematis kecepatan tetap dapat ditulis sebagai:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \qquad \text{sehingga, } \Delta s = v \times \Delta t \text{ dan } \Delta t = \frac{\Delta s}{v}$$

dengan : Δs = perubahan kedudukan (meter = m)
Δt = selang waktu (sekon = s)
v = kecepatan (meter/sekon = m/s)

Kecepatan (v) merupakan besaran vektor yang nilai dan arahnya tergantung pada arah perubahan posisi. Untuk mengukur kecepatan dapat digunakan alat yang disebut speedometer.

Apabila kita menghitung jarak (panjang perubahan posisi yang terjadi), dinotasikan x, dibagi selang waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak itu, maka hasil yang diperoleh bukan suatu nilai kecepatan, melainkan laju. Laju merupakan besaran skalar yang tidak memiliki arah. Notasi laju sama dengan notasi kecepatan, yaitu v, persamaannya adalah:

$$v = \frac{x}{\Delta t}$$

dengan : x = jarak/panjang perubahan posisi (meter = m)
Δt = selang waktu (sekon = s)
v = kecepatan (meter/sekon = m/s)

Walaupun dalam Sistem Internasional (SI) satuan kecepatan dan laju adalah m/s, sering kita menjumpai satuan kecepatan dan laju dalam km/jam. Salah satunya adalah speedometer kendaraan bermotor. Bagaimana cara mengubah satuan km/jam menjadi satuan SI? Perhatikan uraian berikut!

Ingatlah bahwa 1 km = 1.000 m dan 1 jam = 3.600 sekon. Sehingga,

$$1 \text{ km/jam} = \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ jam}} = \frac{1.000 \text{ m}}{3.600 \text{ s}} = \frac{5}{18} \text{ m/s}$$

Dari uraian di atas diperoleh perbandingan yang dapat digunakan, yaitu:

$$1 \text{ km/jam} = \frac{5}{18} \text{ m/s atau } 1 \text{ m/s} = \frac{18}{5} \text{ km/jam}$$

2. Kecepatan Rata-Rata

Saat kita berjalan, kita tidak dapat mengukur kecepatan perjalanan kaki kita secara kuantitatif. Namun, rasakanlah langkah-langkah itu! Saat kita terburu-buru, tentunya langkah kita akan cepat. Sesaat kemudian, kita terhambat oleh kerumunan anak-anak. Perlahan tapi pasti kita memperlambat jalan kita. Setelah melaluinya, langkah kita pun kembali tergesa-gesa.

Pada gerak dengan kecepatan berubah-ubah seperti itu, kita dapat menentukan kecepatan rata-rata dari gerak yang telah dilakukan. Kecepatan rata-rata adalah hasil bagi perpindahan total yang ditempuh benda oleh selang waktu total yang diperlukan untuk menempuh perpindahan total tersebut. Persamaannya adalah:

$$\bar{v} = \frac{\Delta s_{tot}}{\Delta t_{tot}} = \frac{\Delta s_1 + \Delta s_2 + \ldots + \Delta s_n}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \ldots + \Delta t_n}$$

dengan : Δs_{tot} = total perpindahan benda (m)
Δt_{tot} = total selang waktu (s)
$\bar{v}$ = kecepatan rata-rata (m/s)

Pikirkanlah

Bagaimanakah besarnya kecepatan rata-rata orang yang berjalan dengan kecepatan konstan? Apakah sama dengan kecepatan tetapnya? Jelaskan!

Sahabatku, Ilmuwan



Heisenberg, Werner (1901-1976) adalah pemenang hadiah nobel dan ahli ilmu fisika yang berasal dari Jerman. Ia memberikan sumbangan yang cukup besar dalam pengembangan mekanika kuantum. Salah satu dari kontribusi terbaiknya yang dikenal dalam teori kuantum adalah asas ketakpastian, pernyataan bahwa perubahan posisi dan kecepatan suatu partikel tidak bisa diketahui secara bersamaan.

Heisenberg telah dilahirkan Würzburg, Jerman. Keluarganya berpindah ke Munich pada 1910, dan di sana Heisenberg menerima pendidikan awalnya. Pada musim panas 1920, ia lulus dari Munich Gymnasium (setara dengan sekolah menengah), kemudian melanjutkan ke Universitas Munich. Selama dua tahun awal studi, ia mampu menerbitkan empat jurnal tentang riset ilmu fisika.

Contoh:

Adi melakukan perjalanan menempuh jarak 50 km menggunakan sepeda motor. 45 menit pertama, ia melaju dengan kecepatan tetap dan jarak yang ia tempuh hanya 30 km. Kemudian, ia terus mempercepat laju sepeda motornya sehingga dalam 10 menit ia dapat menempuh sisa jarak yang harus ia lalui. Tentukanlah (dalam m/s):

a. kecepatan tetap dari perjalanan Adi selama 45 menit pertama
b. kecepatan rata-rata dari perjalanan Adi

Penyelesaian:

Diketahui : jarak total yang ditempuh Adi adalah s = 50 km
45 menit pertama (t_1) menempuh jarak (s_1) 30 km dengan kecepatan tetap dan sisa jaraknya ditempuh dalam waktu (t_2) 10 menit dengan kecepatan yang berubah-ubah.

Ditanya : a. kecepatan tetap
b. kecepatan rata-rata

Jawab:

a. Kecepatan tetap terjadi pada 45 menit pertama yang menempuh jarak 30 km, yaitu:

$$v = \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} = \frac{30\text{ km}}{45\text{ menit}} = \frac{30.000\text{ m}}{2700\text{ s}} = \frac{100\text{ m}}{9\text{ s}} = 11{,}11\text{ m/s}$$

Jadi, kecepatan tetap pada 45 menit pertama adalah 11,11 m/s.

b. Kecepatan rata-rata yang terjadi adalah:

$$v = \frac{\Sigma s}{\Sigma t} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{50\text{ km}}{(45 + 10)\text{ menit}} = \frac{50.000\text{ m}}{3.300\text{ s}} = 15{,}15\text{ m/s}$$

Jadi, kecepatan rata-rata perjalanan Adi adalah 15,15 m/s.

Menguji Diri



1. Jelaskan pengertian dari kecepatan tetap dan kecepatan rata-rata!
2. Jika suatu sepeda berjalan dengan kecepatan rata-rata 25 m/s selama 150 menit, berapa meterkah perjalanan yang ditempuh sepeda itu?

C. Gerak Lurus

Ketika menonton balap mobil atau motor di televisi, tentunya kamu mendengar kata "lintasan". Lintasan adalah titik-titik (jalan) yang dilalui suatu benda ketika bergerak atau arah perpindahan yang menghubungkan dua titik. Lintasan merupakan besaran vektor karena memiliki nilai dan arah.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 10.3
Lintasan balap motor memiliki tikungan yang sangat tajam

Gerak lurus adalah gerak suatu benda melalui lintasan yang berupa garis lurus. Contohnya:

(1) Sebuah pensil jatuh dari meja hingga menyentuh tanah. Lintasannya berupa garis lurus vertikal.
(2) Kereta api yang melintasi rel lurus. Lintasan gerak ini berupa garis lurus horisontal.





Sumber: Image bank

Gambar 10.4 Contoh penerapan gerak lurus

Info

Lintasan adalah titik-titik (jalan) yang dilalui suatu benda ketika bergerak atau arah perpindahan yang menghubungkan dua titik.

Berdasarkan kecepatannya, gerak lurus dibagi menjadi gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB).

1. Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak suatu benda yang kecepatannya tetap. Artinya, dalam beberapa selang waktu yang sama, perpindahan benda juga sama. Gerak ini biasanya terjadi pada benda yang melalui lintasan lurus yang datar (horisontal). Pada gerak lurus beraturan berlaku persamaan kecepatan tetap.

2. Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Gerak lurus berubah beraturan (GLBB) adalah gerak lurus suatu benda yang mempunyai kecepatan awal dan perubahan kecepatan (percepatan) yang tetap. Artinya, meskipun benda bergerak dengan kecepatan yang berubah-ubah, tetapi besar perubahan kecepatannya itu sama untuk perubahan posisi yang jauhnya sama pula. Misalkan, 2 km pertama kecepatan benda adalah 20 m/s, 2 km berikutnya adalah 30 m/s, 2 km ketiga kecepatannya menjadi 40 m/s, begitu seterusnya.

Info

Gerak lurus berubah beraturan (GLBB) adalah gerak lurus suatu benda yang mempunyai kecepatan awal dan perubahan kecepatan (percepatan) yang tetap.

Coba ingat-ingat gerak kita ketika sedang menaiki atau menuruni tangga atau jalan yang miring. Saat kita menaiki tangga atau bergerak menanjaki lintasan miring, kita akan merasakan langkah kita makin berat. Sebaliknya, saat kita menuruni tangga atau suatu lintasan miring, langkah kita makin mudah dan cepat. Saat kita menaiki tangga kita telah melakukan gerakkan yang diperlambat, gerakan seperti ini disebut gerak berubah beraturan diperlambat. Dan saat turun, gerakkan kita dipercepat. Gerak ini merupakan contoh gerak berubah beraturan dipercepat.

Jadi, gerak pada suatu benda dengan kecepatan yang bertambah tinggi dinamakan GLBB dipercepat. Sebaliknya, gerak pada benda dengan kecepatan yang semakin kecil dinamakan GLBB diperlambat. Contoh lain dari gerak GLBB adalah sebagai berikut:

(1) GLBB dipercepat: gerak mobil yang melalui lintasan menurun dan gerak jatuhnya buah kelapa dari pohon ke tanah.
(2) GLBB diperlambat: gerak mobil melalui lintasan menanjak dan benda yang dilemparkan ke atas.

Untuk lebih memahami kedua jenis gerak ini, coba ikuti kegiatan berikut!

Aktivitas Siswa

Alat dan bahan : mobil-mobilan elektronik, landasan rata (tidak bergelombang), pewaktu ketik, pita atau gulungan kertas.



Gambar 10.5
Ticker timer

a. Tujuan: mengamati GLB dengan pewaktu ketik.

Langkah kerja:

1. Buatlah landasan datar dan lurus agar mobil-mobilan elektrik yang diletakkan di atasnya dapat bergerak lurus. Kemudian, letakkan pewaktu ketik di ujung landasan, lalu hubungkan dengan mobil menggunakan pita atau gulungan kertas.
2. Jalankan mobil selama beberapa menit, setelah dianggap cukup, hentikan mobil.
3. Ambil pita (gulungan kertas), lalu amati dua titik yang berdekatan. Bagaimana jaraknya?
4. Hitung panjang pita/kertas yang terdapat tanda titik hitamnya. Beri tanda setiap jarak lima titik.
5. Guntinglah pita kertas pada tempat yang telah kita tandai. Kemudian, tempelkan guntingan itu pada kertas polos. Apakah panjang guntingan pita yang satu dengan pita yang lain sama?

b. Tujuan: mengamati GLBB dipercepat dengan pewaktu ketik.

Langkah kerja:

Buatlah landasan miring dan lurus agar mobil-mobilan elektrik yang diletakkan di atasnya dapat bergerak lurus. Kemudian, letakkan pewaktu ketik di ujung landasan yang tinggi, lalu hubungkan

c. Tujuan: mengamati gerak GLBB diperlambat.

Langkah kerja:

Buatlah landasan miring dan lurus agar mobil-mobilan elektrik yang diletakkan di atasnya dapat bergerak lurus. Kemudian, letakkan pewaktu ketik di ujung landasan yang rendah, lalu hubungkan dengan mobil menggunakan pita atau gulungan kertas. Ulangi langkah 2 s.d. 5 pada kegiatan (a).

Menguji Diri



1. Jelaskan yang dimaksud dengan GLB dan GLBB!
2. Berikan masing-masing dua contoh GLBB dipercepat dan GLBB diperlambat!
3. Seorang pelari menempuh jarak 24 km setelah berlari dengan percepatan 5 m/s. Kecepatan awal sang pelari adalah 2 m/s. Tentukanlah waktu yang diperlukan pelari untuk menempuh jarak 18 km dan tentukan pula kecepatan sang pelari pada kilometer ke-18 tersebut!



Kilasan Materi

- Gerak adalah perubahan kedudukan atau posisi suatu benda.
- Gerak semu adalah gerak benda yang dilihat dan dirasakan seseorang karena orang tersebut berada pada tempat yang bergerak dengan kecepatan tinggi.
- Kecepatan (v) adalah perubahan posisi benda (Δs) dalam satu satuan waktu (t). Kecepatan dapat dirumuskan dalam: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$.
- Kecepatan rata-rata adalah hasil bagi perpindahan total yang ditempuh benda oleh selang waktu total yang diperlukan untuk menempuh perpindahan total tersebut.
- Gerak lurus adalah gerak suatu benda pada melalui lintasan yang berupa garis lurus.
- Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak suatu benda yang kecepatannya tetap.
- Gerak lurus berubah beraturan (GLBB) adalah gerak lurus suatu benda yang mempunyai kecepatan awal dan perubahan kecepatan (percepatan) yang tetap.

Refleksi

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering melakukan gerak lurus secara disadari maupun tidak disadari. Konsep tentang gerak lurus tersebut telah kamu pelajari bersama temanmu. Apakah kamu sudah memahaminya? Ide baru apakah yang muncul dalam pemikiranmu yang berhubungan dengan konsep gerak lurus?



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Andi berangkat ke sekolah menggunakan sebuah sepeda. Gerak Andi terhadap rumahnya disebut
 a. gerak semu
 b. gerak relatif
 c. gerak nyata
 d. gerak lurus

2. Ketika kita berada di dalam mobil yang sedang melaju, rumah-rumah di pinggir jalan seolah-olah bergerak berlawanan arah dengan laju mobil. Gerak semacam ini disebut
 a. gerak semu
 b. gerak relatif
 c. gerak nyata
 d. gerak lurus

3. Adi mengendarai sepeda motor dengan kecepatan 45 km/jam. Jarak yang ditempuh Adi selama 1 menit adalah
 a. 250 m
 b. 500 m
 c. 750 m
 d. 1250 m

4. Rudi berlari selama 10 menit dan menempuh jarak 1,2 km. Kecepatan Rudi berlari adalah
 a. 20 m/s
 b. 2 m/s
 c. 12 m/s
 d. 1,2 m/s

5. Barkah berangkat ke sekolah mengguna-kan sepeda motor dengan kecepatan 4 m/s. Jika ia sampai ke sekolah pada pukul 07.05 dan jarak dari rumah Barkah ke sekolah 6 km, maka Barkah berangkat dari rumah pada pukul
 a. 06.30
 b. 06.40
 c. 06.45
 d. 06.50

6. Di bawah ini termasuk gerak dipercepat, kecuali
 a. kecepatan sepeda motor mula-mula 2 m/s kemudian 3 m/s
 b. kecepatan sepeda motor mula-mula 10 km/jam kemudian 2 m/s
 c. benda diam kemudian bergerak
 d. benda bergerak dengan kecepatan 10 km/jam kemudian 3 m/s

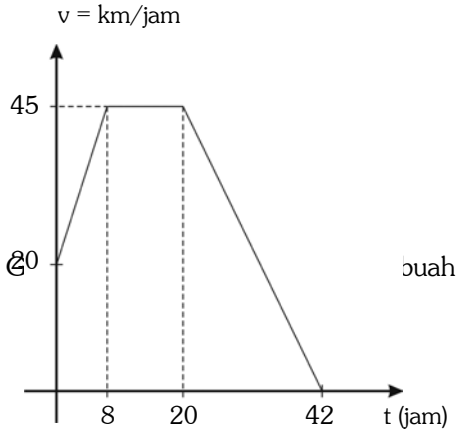
7. Sebuah benda dikatakan melakukan gerak lurus berubah beraturan jika
 a. kecepatannya tetap
 b. kecepatannya bertambah
 c. kecepatannya berkurang
 d. kecepatannya berubah secara teratur

8. Sebuah mobil yang sedang melaju menempuh jarak 10 km pada 5 menit pertama, 10 menit berikutnya menempuh jarak 45 km dan 15 menit selanjutnya mobil itu menempuh jarak 15 km. Kecepatan rata-rata dari mobil itu adalah
 a. 70 km/jam
 b. 140 km/jam
 c. 35 km/jam
 d. 23 km/jam

9. Sebuah mobil yang sedang bergerak tiba-tiba berhenti, maka mobil tersebut melakukan
 a. gerak
 b. gerak lurus
 c. gerak lurus beraturan
 d. gerak lurus berubah beraturan

10. Sepeda motor bergerak dengan kecepatan 28 km/jam. Dalam waktu 6 sekon kecepatannya menjadi 16 km/jam. Percepatan rata-rata yang dialami sepeda motor adalah
 a. 0,5 m/s
 b. 0,6 m/s
 c. 0,7 m/s
 d. 1 m/s

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa yang dimaksud dengan gerak sebenarnya dan gerak semu? Berikan contohnya!
2. Sebutkan perbedaan dari kecepatan dan kelajuan!
3. Apa perbedaan gerak lurus beraturan (GLB) dengan gerak lurus berubah beraturan (GLBB)? Berikan masing-masing dua contoh!
4. 

buah sepeda motor yang melakukan perjalanan. Dari grafik tersebut, tentukanlah:
 a. percepatan sepeda motor pada 8 jam pertama
 b. percepaan sepeda motor pada selang waktu ketiga
 c. percepatan rata-rata sepeda motor
5. Sebuah mobil dalam keadaan diam, kemudian bergerak dengan percepatan 2 m/s. Berapa jarak yang ditempuh benda tersebut dalam waktu 120 menit?

Ruang Berpikir

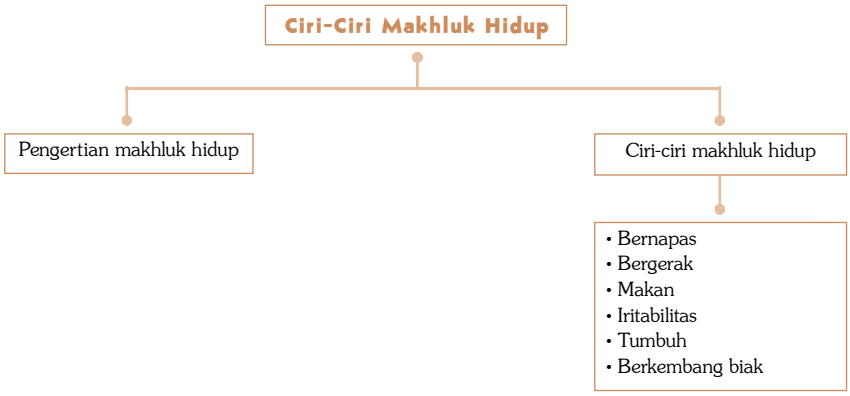
1. Gerak bersifat relatif, bergantung pada sudut pandang orang yang melihat gerak tersebut terhadap titik acuan yang digunakan. Coba kamu jelaskan maksud pernyataan tersebut! Berikan pula contohnya!
2. Dalam kehidupan sehari-hari banyak terdapat contoh gerak. Carilah contoh gerak lurus beraturan dan contoh gerak lurus berubah beraturan!
3. Seorang pelari sedang berlatih di sebuah stadion. Ia berlari mengelilingi lapangan sebanyak 3 putaran. Jika ia mulai berlari dari sudut lapangan dan berhenti lagi di tempat itu, apakah ia telah melakukan gerak? Jelaskan! Diskusikan dengan teman sebangkumu.

Bab 11 Ciri-Ciri Makhluk Hidup

Standar Kompetensi:
Memahami keanekaragaman makhluk hidup.

Kompetensi Dasar:
- Mengidentifikasikan ciri-ciri makhluk hidup.
- Mengklasifikasikan makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki.

Peta Konsep



Pernahkah kamu memperhatikan lingkungan sekitarmu? Bagaimana cara tumbuhan dan hewan bergerak dan berkembang biak?

Tumbuhan, hewan, dan manusia merupakan salah satu makhluk hidup yang dapat bergerak, tumbuh, dan berkembang biak. Apa sajakah ciri-ciri makhluk hidup lainnya? Kamu akan mengetahuinya setelah mempelajari bab ini.

A. Pengertian Makhluk Hidup

Berbagai aktivitas yang dilakukan makhluk hidup adalah faktor yang membedakannya dengan makhluk tak hidup. Sebelum kamu mengetahui ciri-ciri makhluk hidup, dapatkah kamu membedakan mana yang termasuk makhluk hidup dan makhluk tak hidup? Coba kamu perhatikan gambar di bawah ini!



Sumber: Image bank

Gambar 11.1 Makhluk hidup dan makhluk tak hidup

Jika kamu perhatikan gambar di atas, apakah semuanya bergerak, memerlukan makanan, bernapas, dan bertambah banyak? Bunga mawar, kelinci, burung, dan manusia, semuanya bergerak, memerlukan makanan, bernapas, dan berkembang biak. Mengapa hal ini terjadi?

Hal tersebut terjadi karena mereka adalah makhluk hidup. Mobil tidak bisa bergerak jika tidak diberi bensin dan dikemudikan. Demikian juga dengan sepeda dan becak, jika tidak dikendarai manusia tidak akan bergerak.

Pikirkanlah

Apa perbedaan pernapasan burung dan amfibi? Kemukakan pendapatmu!

Benda-benda itu tidak bernapas, tidak memerlukan makanan, dan tidak bertambah banyak. Mengapa demikian? Karena mereka adalah makhluk tak hidup.

Jadi, makhluk hidup adalah makhluk yang memiliki ciri-ciri kehidupan seperti bernapas, bergerak, dan berkembang biak.

B. Ciri-Ciri Makhluk Hidup

Aktivitas yang terjadi dalam tubuh makhluk hidup prosesnya tidak dapat diamati secara langsung, tetapi berdasarkan ciri-ciri yang dimilikinya. Makhluk hidup memiliki beberapa ciri, yaitu bernapas, bergerak, makan, tumbuh, peka terhadap rangsangan, dan dapat berkembang biak.

1. Bernapas

Semua makhluk hidup melakukan proses pernapasan. Bernapas adalah proses mengambil udara (O_2) dari luar dan mengeluarkan udara (CO_2) dari dalam tubuh.

Oksigen (O_2) sangat diperlukan makhluk hidup untuk pembakaran makanan dalam tubuh dan menghasilkan energi yang diperlukan tubuh atau disebut juga oksidasi tubuh. Energi ini digunakan tubuh untuk bergerak dan melakukan aktivitas lainnya.

Proses pernapasan makhluk hidup berbeda-beda, bergantung pada tempat hidup dan jenis makhluk hidup. Makhluk hidup yang hidup di darat memiliki sistem pernapasan yang berbeda dengan makhluk hidup yang hidup di air. Pernapasan burung berbeda dengan amfibi.

Manusia dan hewan di darat umumnya bernapas dengan paru-paru. Oksigen diambil dari udara melalui hidung. Untuk makhluk hidup yang hidup di air, seperti ikan bernapas dengan insang. Makhluk hidup yang di air menggunakan oksigen yang terlarut dalam air untuk bernapas.

Bagaimana dengan tumbuhan, apakah mereka juga bernapas? Tumbuhan pun bernapas. Oksigen diambil oleh tumbuhan melalui stomata atau mulut daun, dan lentisel (lubang-lubang yang ada pada batang tumbuhan).

2. Bergerak

Bergerak merupakan salah satu ciri makhluk hidup. Gerak pada manusia dan hewan jelas tampak terlihat. Kamu dapat berjalan, berlari, dan menggerakkan tangan. Begitu juga dengan hewan dapat berlari, terbang, dan lain sebagainya. Untuk melakukan gerakan tersebut, manusia dan hewan dibantu oleh alat gerak. Pada manusia, misalnya tangan dan kaki. Sedangkan, pada hewan, seperti sayap, sirip, kaki, silia, dan lainnya.



Sumber: Image bank (Clip Art), Encarta 2005

Gambar 11.2
Macam-macam alat gerak pada makhluk hidup

Selain manusia dan hewan, tumbuhan juga melakukan gerakan, tapi gerakan ini tidak mudah dilihat. Contoh gerakan pada tumbuhan adalah menutupnya daun putri malu bila disentuh. Daun-daun pohon petai cina yang menutup pada sore hari, arah tumbuhnya tanaman selalu ke arah datangnya sinar matahari, dan bunga matahari yang selalu menghadap matahari. Gerakan pada tumbuhan disebabkan karena ada rangsangan dari luar.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 11.3
Putri malu

3. Makan

Seluruh makhluk hidup membutuhkan makanan. Makanan yang dimakan harus mengandung zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh. Contohnya, karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral.

Karbohidrat sangat diperlukan tubuh untuk menghasilkan energi. Zat makanan ini terdapat dalam umbi-umbian seperti singkong, kentang, dan ketela. Selain itu, terdapat dalam biji-bijian, seperti jagung, beras, gandum, dan tepung terigu.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 11.4 Makanan berkarbohidrat

Lemak berfungsi sebagai cadangan makanan bagi tubuh. Lemak memiliki kalori paling tinggi dibandingkan zat makanan lainnya. Zat makanan ini terdapat dalam susu dan mentega.

Protein berfungsi untuk pertumbuhan dan mengganti sel-sel tubuh yang rusak. Protein dibagi menjadi dua macam, yaitu protein hewani dan protein nabati. Protein hewani adalah protein yang berasal dari hewan, contohnya: telur, daging, susu, dan ikan. Sedangkan, protein nabati adalah protein yang berasal dari tumbuhan, contohnya: kacang-kacangan, dan buah-buahan.



Sumber: Image bank

Gambar 11.5 Makanan berprotein

Info

- Karbohidrat adalah penghasil energi bagi tubuh
- Lemak berfungsi sebagai cadangan makanan bagi tubuh
- Protein berfungsi untuk pertumbuhan dan mengganti sel-sel tubuh yang rusak

Pikirkanlah

Vitamin dan mineral apa sajakah yang diperlukan tubuh? Apa yang terjadi jika tubuhmu kekurangan vitamin dan mineral? Diskusikan dengan teman sebangku!

Vitamin dan mineral diperlukan tubuh kita untuk mengatur proses kegiatan tubuh. Vitamin dapat diperoleh dari buah-buahan dan sayur-sayuran, seperti: wortel, sayur bayam, kangkung, jeruk, alpukat, apel, dan sebagainya.



Sumber: Image bank

Gambar 11.6 Sayuran dan buah-buahan yang mengandung vitamin

Bagaimana dengan tumbuhan, apakah memerlukan makanan juga? Tumbuhan juga memerlukan makanan agar tubuhnya dapat tumbuh dengan baik.

Aktivitas Siswa

Tanamlah dua buah tanaman di dalam dua pot, kemudian beri label (misalnya: A dan B). Siramlah tanaman dalam pot A pagi dan sore setiap hari selama tiga hari. Sedangkan, tanaman pada pot B jangan disiram.

Coba kamu perhatikan tanaman yang tidak pernah disiram. Bandingkan pertumbuhannya dengan tanaman yang rajin disiram. Apa kesimpulanmu dari kegiatan ini? Diskusikan dengan

4. Iritabilitas



Sumber: image.google.co.id

Gambar 11.7
Contoh iritabilitas

Salah satu ciri makhluk hidup adalah respons terhadap rangsangan. Kemampuan makhluk hidup memberi tanggapan terhadap rangsangan disebut iritabilitas.

Hewan memiliki sistem saraf dalam menanggapi adanya rangsangan, sedangkan tumbuhan tidak. Rangsangan dapat disebabkan oleh faktor luar tubuh. Contohnya, mata kita akan mengedip bila terkena cahaya yang silau. Contoh reaksi rangsangan yang diterima hewan adalah anjing akan menegakkan telinga bila mendengar suara yang asing dan sekelompok rusa akan berlari bila ada pemangsa yang mengintai.

Gerak pada tumbuhan terjadi karena adanya rangsangan zat kimia, gaya gravitasi bumi, cahaya, air, dan sentuhan. Contohnya, daun putri malu akan menutup bila disentuh, akar tumbuhan menjalar ke tempat banyak air, tumbuhnya batang tumbuhan ke arah sinar matahari, dan akar tumbuhan yang selalu tumbuh ke arah pusat bumi.

Aktivitas Siswa

Tujuan: Mengetahui respons tumbuhan terhadap rangsangan.

Alat dan Bahan: Tanaman putri malu dan stopwatch.

Langkah Kerja:
1. Coba kamu sentuh daun putri malu. Apa yang terjadi?
2. Catatlah waktu yang diperlukan daun putri malu kembali ke bentuk semula!
3. Mengapa hal tersebut terjadi?
4. Buatlah kelompok dari hasil kegiatan tadi!

5. Tumbuh

Makhluk hidup mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Contohnya, jika kamu menanam biji akan tumbuh menjadi kecambah, kemudian menjadi tanaman kecil. Jika tanaman tersebut kamu siram setiap hari, maka akan tumbuh menjadi tanaman yang besar.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 11.8 Pertumbuhan pada kecambah

Pertumbuhan merupakan pertambahan sel-sel tubuh, sehingga ukuran tubuh bertambah dan tidak bisa mengecil kembali. Bagaimana dengan pertumbuhan hewan dan tumbuhan?

Hewan dan tumbuhan juga mengalami pertumbuhan seperti manusia, yaitu ukuran tubuhnya makin besar. Pertumbuhan ini dapat diukur.

Untuk mengetahui bahwa tumbuhan mengalami pertumbuhan, coba kamu lakukan kegiatan di bawah ini.

Pikirkanlah

Menurutmu, faktor terpenting apakah yang mempengaruhi pertumbuhan manusia? Kemukakan pendapatmu!

Aktivitas Siswa

Tujuan: Untuk mengetahui pertumbuhan pada tumbuhan.

Bahan dan Alat:
1. Kacang hijau 10 butir.
2. Gelas aqua bekas 2 buah (beri label misalnya A dan B).
3. Kapas secukupnya.

Langkah Kerja:

1. Rendamlah kacang hijau selama 3 jam.
2. Letakkan kapas di dasar masing-masing gelas aqua, beri air secukupnya.
3. Letakkan kacang hijau 5 butir di atas kapas dalam masing-masing gelas.
4. Lakukan pengamatan selama 3 hari. Apa yang yang terjadi dengan kacang hijau tersebut? Jika kacang hijau tersebut berkecambah, ukurlah tinggi kecambah setiap hari.
5. Letakkan gelas A di tempat yang cukup cahaya, kemudian gelas B di tempat gelap. Beri air secukupnya setiap hari.
6. Amati pertumbuhan masing-masing kecambah.
7. Apa perbedaan antara kecambah yang diletakkan di tempat terang dan gelap?
8. Buatlah kesimpulan dari hasil kegiatan tadi!

6. Berkembang Biak

Coba kamu amati pohon pisang di sekitar tempat tinggalmu? Biasanya, di sekitar pohon pisang terdapat tunas-tunas baru. Hal ini merupakan contoh perkembangbiakan pada tumbuhan.

Berkembang biak atau reproduksi adalah kemampuan makhluk hidup untuk memperoleh keturunan. Perkembangbiakan ini berguna untuk melestarikan jenisnya.

Cara perkembangbiakan pada hewan dibagi menjadi dua macam, yaitu secara generatif (kawin) dan secara vegetatif (tak kawin). Pada hewan tingkat tinggi umumnya berkembang biak secara kawin, sedangkan pada hewan tingkat rendah berkembang biak dengan vegetatif (tak kawin).

Sekarang coba kamu perhatikan gambar di bawah ini!



Sumber: Image bank

Gambar 11.9
Beberapa jenis hewan

Cobalah kamu tebak hewan-hewan tersebut berkembang biak dengan cara apa? Tuliskan dalam bentuk tabel, kemudian diskusikan dengan gurumu.

Bagaimana perkembangbiakan pada tumbuhan? Tumbuhan tidak hanya berkembang biak dengan biji, tetapi juga dapat berkembang biak secara vegetatif atau tidak kawin. Contoh perkembangbiakan vegetatif pada tumbuhan, di antaranya stek, cangkok, dan tunas.

Menguji Diri



1. Apa yang dimaksud dengan makhluk hidup? Jelaskan!
2. Sebutkan dan jelaskan ciri-ciri makhluk hidup!
3. Jelaskanlah pernyataan bahwa tumbuhan dapat bergerak seperti makhluk hidup lainnya!
4. Mengapa tubuh manusia memerlukan makanan yang mengandung karbohidrat? Jelaskan!
5. Sebutkan nama hewan yang berada di sekitar tempat tinggalmu dan cara perkembangbiakannya!



Kilasan Materi

- Makhluk hidup adalah makhluk yang memiliki ciri-ciri kehidupan.
- Ciri-ciri makhluk hidup adalah bernapas, bergerak, makan, tumbuh, peka terhadap rangsangan, dan dapat berkembang biak.
- Bernapas adalah proses mengambil udara (O_2) dari luar dan mengeluarkan udara (CO_2) dari dalam tubuh.
- Zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh adalah karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral.
- Iritabilitas adalah kemampuan makhluk hidup memberi tanggapan terhadap rangsangan.
- Pertumbuhan merupakan pertambahan sel-sel tubuh, sehingga ukuran tubuh bertambah dan tidak bisa mengecil kembali.

Refleksi

Makhluk hidup memiliki ciri-ciri tertentu yang berbeda dengan makhluk tak hidup atau benda mati. Beberapa di antaranya telah kamu pelajari. Manfaat apakah yang dapat kamu ambil dengan mempelajari materi tersebut? Dapatkah kamu menerapkannya dalam kehidupan sehari-harimu?



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Di bawah ini adalah ciri-ciri makhluk hidup, kecuali
 a. bergerak
 b. bernapas
 c. ukurannya tetap
 d. respons terhadap rangsang

2. Daun putri malu akan menguncup bila disentuh. Hal ini membuktikan bahwa makhluk hidup dapat
 a. berkembang biak
 b. bernapas
 c. membela diri
 d. merespons rangsang

3. Agar tidak punah, makhluk hidup memiliki kemampuan untuk
 a. berkembang biak
 b. beradaptasi
 c. membela diri
 d. respons terhadap rangsang

4. Perkembangbiakan generatif adalah memperbanyak tumbuhan dengan cara
 a. tunas
 b. stek
 c. biji
 d. cangkok

5. Zat makanan yang berfungsi mengganti sel-sel yang rusak adalah
 a. karbohidrat
 b. lemak
 c. protein
 d. vitamin dan mineral

6. Zat makanan yang berfungsi sebagai penghasil energi adalah
 a. karbohidrat
 b. lemak
 c. protein
 d. vitamin dan mineral

7. Makhluk hidup bernapas mengeluarkan
 a. oksigen
 b. karbon dioksida
 c. air
 d. air dan oksigen

8. Di bawah ini adalah sumber karbohidrat, kecuali
 a. ketela
 b. talas
 c. mentega
 d. jagung

9. Tumbuhan hijau memperoleh makanan dengan cara
 a. respirasi
 c. oksidasi
 b. fotosintesis
 d. metabolisme

10. O_2 yang dibutuhkan oleh makhluk hidup digunakan untuk
 a. bergerak
 b. oksidasi
 c. iritabilitas
 d. tumbuh

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Sebutkan ciri-ciri makhluk hidup!
2. Apa fungsi makanan bagi tubuh kamu?
3. Apa sajakah gerak pada tumbuhan? Berikan contohnya!
4. Perkembangbiakan pada hewan dibagi menjadi berapa macam? Sebutkanlah!
5. Sebutkan perkembangbiakan secara vegetatif pada tumbuhan!

Ruang Berpikir

1. Tumbuhan juga merupakan makhluk hidup yang mempunyai ciri-ciri kehidupan. Apakah kamu dapat mengamati ciri-ciri kehidupan yang ditunjukkan oleh tumbuhan? Coba sebutkan dan jelaskan!
2. Cara perkembangbiakan pada hewan dibagi menjadi dua macam, yaitu secara generatif (kawin) dan secara vegetatif (tak kawin). Coba kamu jelaskan perbedaan keduanya! Berikan contoh hewan yang berkembang biak secara generatif dan secara vegetatif!
3. Agar dapat tumbuh dengan baik, manusia memerlukan makanan yang mengandung karbohidrat, protein, vitamin, dan lemak secukupnya. Coba kamu cari bahan makanan yang mengandung karbohidrat, protein, vitamin, dan lemak yang ada di sektarmu! Bekerjalan dengan temanmu.

Bab 12 Keanekaragaman Makhluk Hidup

Standar Kompetensi:
Memahami keanekaragaman makhluk hidup.

Kompetensi Dasar:
Mendeskripsikan keragaman pada sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme.

Peta Konsep



Pernahkah kamu memperhatikan hewan dan tumbuhan di sekitarmu? Coba kamu perhatikan pohon mangga dan pohon durian. Walaupun kedua pohon tersebut sama-sama besar, tapi bentuk daun, buah, berbeda. Hal ini membuktikan bahwa tumbuhan dan hewan yang ada di sekitar kita beraneka ragam. Mengapa hal ini terjadi? Karena keberagaman makhluk hidup sangatlah banyak, maka para ahli membuat pengklasifikasiannya agar kita dapat mengamatinya dengan mudah.

A. Pengklasifikasian Makhluk Hidup

Makhluk hidup di dunia ini sangat beragam. Hal ini mendorong para ahli mencari cara untuk mempelajarinya, yaitu dengan menggunakan suatu sistem tertentu yang disebut klasifikasi.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.1
Carolus Linnaeus

Ilmu tentang pengelompokkan makhluk hidup ini disebut taksonomi. Dasar pengelompokkan makhluk hidup ini adalah adanya persamaan dan perbedaan ciri-ciri morfologi, anatomi, fisiologi, tingkah laku, dan lain-lain.

1. Tata Nama Makhluk Hidup

Klasifikasi dilakukan berdasarkan kesamaan morfologi, anatomi, fisiologi, dan cara perkembangbiakannya. Dengan klasifikasi akan terbentuk kelompok-kelompok makhluk hidup yang disebut takson.

Setelah diklasifikasikan, suatu makhluk hidup diberi nama berdasarkan kelompok yang dimilikinya. Sistem tata nama yang dipakai saat ini adalah sistem tata nama biner yang disebut binomial nomenclature yang diperkenalkan oleh Carolus Linnaeus yang dijuluki Bapak Taksonomi.

Pemberian nama ilmiah makhluk hidup menggunakan bahasa Latin, dan terdiri dari dua kata yang menunjukkan nama genus dan spesies. Huruf pertama pada kata pertama ditulis kapital atau huruf besar, dan pada kata kedua ditulis dengan huruf kecil. Kedua kata ini ditulis miring. Contohnya: Oryza sativa (padi) dan Gnetum gnemon (melinjo).

Jika nama makhluk hidup lebih dari dua kata, maka kata kedua harus disatukan atau diberi tanda penghubung dan ditulis miring. Contohnya, kembang sepatu bisa ditulis Hibiscus rosasinensis atau Hibiscus rosa-sinensis.

Berdasarkan taksonomi yang dikembangkan Linnaeus, dunia tumbuhan dan hewan dibagi menjadi beberapa takson, yaitu kingdom (kerajaan), filum (keluarga besar), class (kelas), ordo (bangsa), family (suku), genus (marga), dan spesies (jenis). Urutan dari kingdom ke spesies berdasarkan persamaan ciri-ciri yang paling umum, kemudian makin ke bawah persamaan ciri-ciri makin khusus dan perbedaan makin kecil.

Pikirkanlah

Coba kamu perhatikan tumbuhan dan hewan di lingkungan rumah atau sekolahmu! Kemudian, kamu cari nama latinnya di buku referensi dan bagaimana tingkatan taksonnya. Tulislah dalam bentuk tabel, lalu kumpulkan ke gurumu untuk dinilai!

Sahabatku, Ilmuwan



Carolus Linnaeus (1707 - 1778) adalah seorang ilmuwan dari Swedia yang mengembangkan tatanama binomial untuk membuat klasifikasi hewan dan tumbuhan. Sistem klasifikasinya sangat sederhana, yaitu dengan cara memberi nama pada setiap organisme berdasarkan persamaan ciri fisiknya. Banyak dari sistem klasifikasinya tetap berlaku sampai sekarang tanpa mengalami perubahan.

Urutan takson dari tingkat yang paling tinggi sampai yang paling rendah dapat kamu lihat pada tabel berikut.

Tabel 12.1 Urutan Takson dari yang Tertinggi

Dunia Hewan (Animalia)	Dunia Tumbuhan (Plantae)
Filum	Divisio (divisi)
Classis (kelas)	Classis (kelas)
Ordo (bangsa)	Ordo (bangsa)
Famili (suku)	Famili (suku)
Genus (marga)	Genus (marga)
Spesies (jenis)	Spesies (jenis)

2. Klasifikasi Makhluk Hidup

Pada 1969, ilmuwan Biologi R. H. Whittaker, membagi makhluk hidup menjadi lima kingdom, yaitu kingdom monera, protista, fungi, plantae, dan animalia. Sistem ini banyak digunakan para ilmuwan biologi.

Pembagian lima kingdom ini didasarkan pada susunan sel dan cara hidup dalam pemenuhan kebutuhan makanan. Klasifikasi tersebut adalah sebagai berikut.

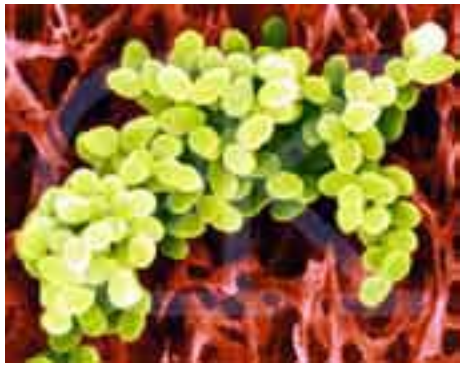
a. Monera

Ciri-ciri monera adalah uniseluler (bersel tunggal), sel prokariotik (tidak memiliki membran inti), dan memiliki reproduksi secara aseksual.

1) Bakteri

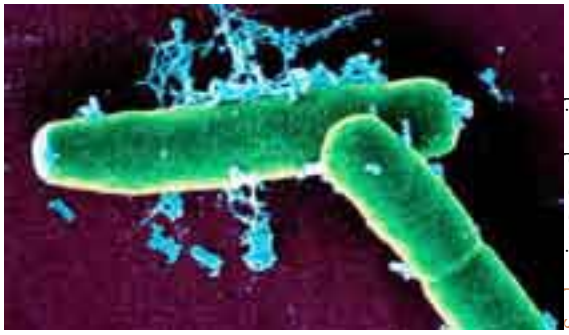
Bakteri memiliki sel uniseluler dan prokariotik. Umumnya tidak memiliki klorofil, namun ada yang memiliki klorofil sehingga dapat mela-kukan fotosintesis. Ukuran bakteri sangat kecil, hanya beberapa mikron.

a) Berdasarkan bentuknya, bakteri dibagi menjadi tiga macam, yaitu:
 (1) Kokus (bulat)
 Contoh: Staphylococcus aureus (penyebab radang paru-paru)



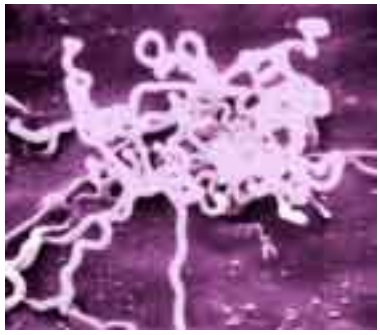
Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.2 Staphylococcus aureus



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.3 Bacillus anthracis



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.4 Treponema pallidum

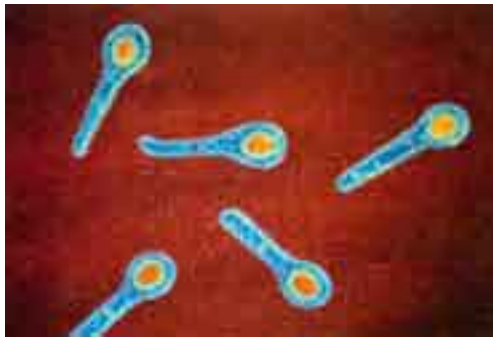
(2) Basil (batang)
Contoh: Bacillus anthracis (penyebab antraks)

(3) Spiral (berbengkok-bengkok)
Contoh: Treponema pallidum (penyebab sifilis)



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.5 Nitrosomonas



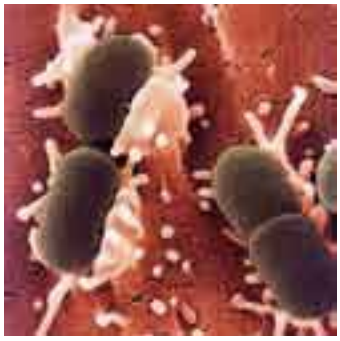
Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.6 Clostridium tetani

b) Jenis bakteri berdasarkan kebutuhan oksigen, antara lain:
 (1) Bakteri aerob adalah bakteri yang membutuhkan oksigen untuk hidup, contohnya Nitrosomonas.
 (2) Bakteri anaerob adalah bakteri yang tidak membutuhkan oksigen untuk hidup, contohnya Clostridium tetani.

c) Jenis bakteri berdasarkan cara mendapatkan makanan, antara lain:
 (1) Bakteri heterotrof, makanan diperoleh dari organisme lain.
 (2) Bakteri saprofit, makanan diperoleh dari sisa-sisa organisme lain. Contoh: Escherichia.
 (3) Bakteri parasit, makanan diperoleh dari organisme yang ditumpanginya. Biasanya bakteri merugikan. Contoh: Mycobacterium tuberculosis.
 (4) Bakteri autotrof, makanan diperoleh dengan membuat sendiri.
 (5) Bakteri fotoautotrof, bakteri dalam membuat makanannya dengan bantuan energi cahaya matahari. Contoh: bakteri hijau-biru.

(6) Bakteri kemoautotrof, bakteri dalam membuat makanannya menggunakan energi kimia. Contoh: bakteri hidrogen.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.7 Escherichia coli



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.8 Mycobacterium tuberculosis



Sumber: google.co.id

Gambar 12.9
Spirulina

2) Ganggang hijau biru (Cyanobacteria)

Cyanobacteria tidak semuanya bersel satu (uniseluler). Cyanobacteria memiliki klorofil sehingga mampu berfotosintesis dan menghasilkan oksigen. Tempat hidup Cyanobacteria di danau, laut, sungai, rawa, batu, tanah, di air dengan suhu yang tinggi, maupun di air dengan tingkat keasaman tinggi (pH = 4). Contohnya, Spirulina (dapat digunakan sebagai sumber makanan yang kaya protein).

b. Protista

Ciri-ciri protista adalah eukariotik (mempunyai membran inti), uniseluler atau multiseluler (bersel banyak), dan autotrof atau heterotrof.

1) Protista yang memliki ciri-ciri seperti hewan (Protozoa)

Berikut ini yang termasuk protista yang memiliki ciri seperti hewan (protozoa). Cermatilah.

a) Rhizopoda

Rhizopoda bergerak dan menangkapi makanan menggunakan kaki semu atau pseupodia. Rhizopoda hidup di laut, air tawar, tubuh hewan, atau manusia. Contoh: Entamoeba histolityca (penyebab disentri).

b) Flagellata

Flagellata bergerak menggunakan flagel atau bulu cambuk, hidup di laut, air tawar, tubuh hewan, atau manusia. Contoh: Trypanosoma evansi (penyebab penyakit surra pada hewan ternak).

c) Cilliata

Cilliata hidup bebas di air tawar atau laut, bergerak menggunakan rambut getar silia. Contoh: Paramecium caudatum.



Sumber: google.co.id

Gambar 12.10
Rhizopoda

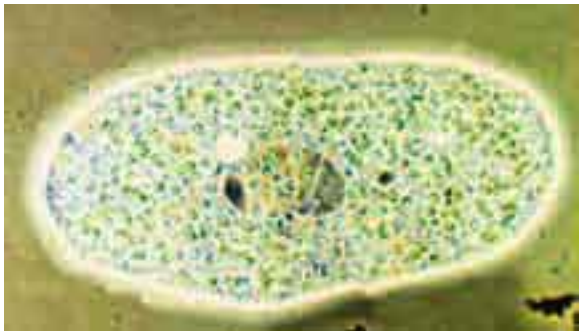


Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.11
Flagellata

d) Sporozoa

Sporozoa tidak memiliki alat gerak, dan semua jenis sporozoa hidup sebagai parasit. Contoh: Plasmodium (penyebab malaria).



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.12 Cilliata



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.13 Sporozoa

2) Protista yang memiliki ciri-ciri seperti tumbuhan (ganggang/ algae)

Berikut ini adalah yang termasuk protista yang memiliki ciri-ciri seperti tumbuhan (ganggang/algae).

a) Euglenophyta

Cirinya adalah uniseluler, tidak memiliki dinding sel, mempunyai klorofil sehingga mampu berfotosintesis, dan memiliki flagel. Contoh: Euglena.

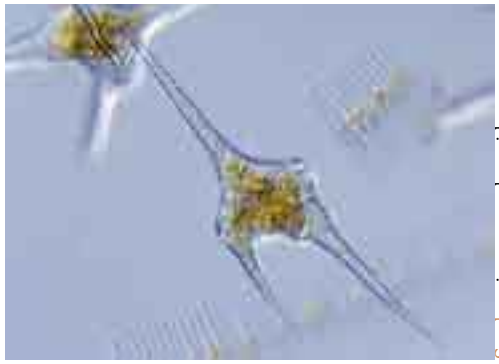
b) Pyrophyta

Sebagian besar Pyrophyta adalah Dinoflagellata, hidup di air laut, tapi ada juga yang hidup di air tawar, uniseluler, memiliki dinding sel, dan mampu bergerak secara aktif. Contoh: Ceratium.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.14 Euglenophyta



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.15 Ceratium

3) Protista yang memiliki ciri-ciri seperti jamur (fungi)

Berikut ini yang termasuk protista yang memiliki ciri-ciri seperti jamur (fungi).

a) Myxomycota (jamur lendir)

Dalam siklus hidupnya, Myxomycota menghasilkan sel-sel yang hidup bebas yang berbentuk seperti amoeboid. Bila kekurangan makanan, sel-sel bebas ini membentuk massa yang berlendir. Selain itu, dapat pula membentuk spora bila keadaan kering. Contoh: Physarium.



Sumber: google.co.id

Gambar 12.16
Oomycota

b) Oomycota (jamur air)

Oomycota hidup bebas, makanan diperolehnya dari sisa-sisa tumbuhan di danau atau kolam, dan reproduksi secara seksual dan aseksual.

Secara seksual menghasilkan hifa. Sedangkan, secara aseksual menghasilkan zoospora, yaitu spora yang mempunyai dua flagel yang dapat tumbuh menjadi hifa baru. Contoh: Saprolegnia (menempel pada tubuh ikan sebagai parasit).

c. Fungi

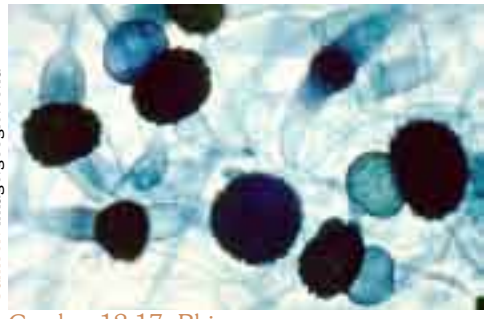
Ciri-cirinya adalah eukariot, memiliki dinding sel, tidak memiliki klorofil, uniseluler atau multiseluler, hidup heterotrof (saprofit, parasit, dan mutual).

Fungi hidup di tempat-tempat lembap, air laut, air tawar, di tempat yang asam dan bersimbiosis dengan ganggang membentuk lumut kerak (lichenes). Reproduksi secara aseksual menghasilkan spora, kuncup, dan fragmentasi. Sedangkan, secara seksual dengan zigospora, askospora, dan basidiospora. Berikut ini yang termasuk ke dalam fungi.

1) Zigomycota

Ciri-cirinya adalah:

a) Mempunyai hifa yang tidak bersekat.
b) Reproduksi secara seksual dengan zigosporangium dan secara aseksual dengan spora.
c) Hidup sebagai saprofit pada makanan, tanah, sisa-sisa tumbuhan atau hewan, ada juga yang hidup sebagai parasit. Contohnya, Rhizopus oryzae (untuk pembuatan tempe).



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.17 Rhizopus oryzae

2) Ascomycota

Ciri-cirinya adalah:

a) Uniseluler atau multiseluler (sebagian besar).
b) Mempunyai hifa yang bersekat-sekat.
c) Ada yang membentuk tubuh buah dan ada yang tidak.
d) Reproduksi aseksual dengan konidia dan tunas. Sedangkan, secara seksual dengan konidiospora.
e) Hidup sebagai saprofit pada tanah, sisa-sisa organisme, ada yang sebagai parasit pada hewan atau manusia. Contoh: Saccharo-myces cereviceae (bahan pembuat minuman beralkohol).



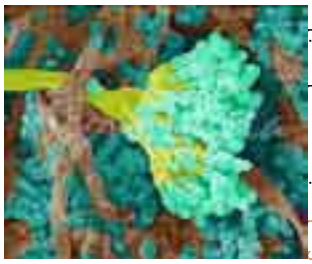
Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.18
Saccharomyces cereviceae

3) Basidiomycota

Ciri-cirinya adalah:

a) Multiseluler.
b) Hifa bersekat.
c) Ada yang membentuk tubuh buah dan ada yang tidak.
d) Umumnya hidup saprofit pada sisa-sisa organisme, ada yang parasit pada tumbuhan atau manusia.
e) Reproduksi aseksual dengan membentuk konidiospora, secara seksual dengan menghasilkan basidiospora. Contohnya, Volvarella volvacea (jamur merang).



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.19
Deuteromycota

4) Deuteromycota

Disebut juga jamur tak sempurna karena reproduksi seksualnya belum diketahui. Contoh: Aspergillus wentii (pembuatan kecap, tauco).

d. Plantae

Kingdom plantae atau tumbuhan adalah istilah untuk organisme yang memiliki ciri eukariotik dan multiseluler. Selain itu, organisme ini mampu melakukan fotosintesis untuk menghasilkan makanan karena memiliki klorofil.

Berdasarkan berkas pembuluh, plantae dibagi kedalam dua kelompok (divisi), yaitu Thallophyta dan Tracheophyta.

1) Thallophyta

Thallophyta mempunyai bagian tubuh yang sederhana, tidak mempunyai pembuluh angkut, akar, batang, dan daun sejati. Berikut ini yang termasuk Thallophyta.

a) Algae (ganggang)

Algae banyak tumbuh di tempat basah, multiseluler, dapat berbentuk benang atau berkoloni, memiliki klorofil sehingga mampu melakukan fotosintesis. Tapi, ada juga yang memiliki pigmen lain.

Reproduksi secara aseksual dengan fragmentasi. Sedangkan secara seksual dengan fertilisasi antara gamet jantan dan betina. Algae

dibedakan atas 4 kelompok, yaitu: Chloropyta (alga hijau), Chrysophyta (alga keemasan), Phaeophyta (alga cokelat), dan Rhodophyta (alga merah).



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.20
(a) Chloropyta
(b) Chrisophyta
(c) Rhodophyta

b) Bryophyta (Lumut)

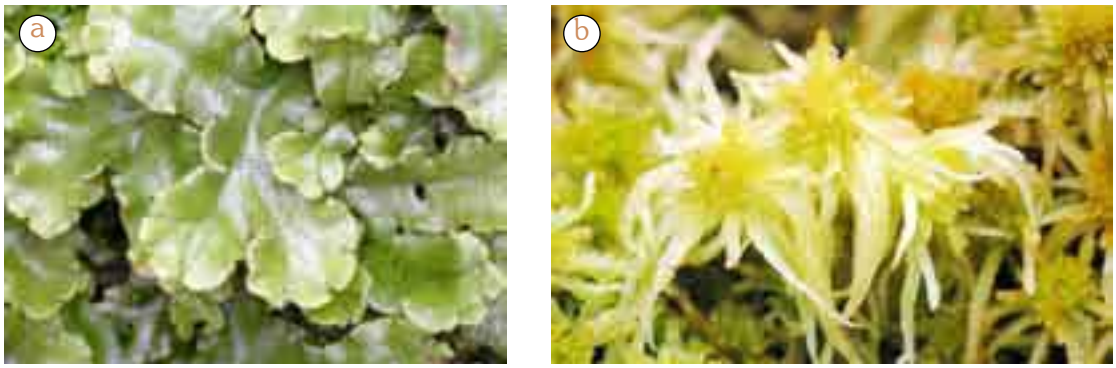
Bryophyta hidup di tempat-tempat yang lembap, mempunyai bagian-bagian tubuh yang menyerupai daun, batang dan akar, mampu melakukan fotosintesis karena memiliki klorofil. Dalam masa hidupnya mengalami pergiliran keturunan (metagenesis) yang menghasilkan generasi penghasil gamet (gametofit) dan generasi penghasil spora (sporofit). Spora dihasilkan oleh sporogonium. Lumut dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:

(1) Hepaticeae (Lumut hati)

Tumbuh secara horisontal, belum memiliki daun, dapat dibedakan menjadi lumut hati jantan dan betina. Alat reproduksinya adalah gemma, secara seksual dengan gametofit. Contoh: Marchantia.

(2) Musci (Lumut daun)

Tubuh lumut daun lebih menyerupai batang dan daun, hidup di tempat-tempat basah, berkelompok. Contoh: Sphagnum fimbriatun, Mnium.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.21
(a) Marchantia
(b) Sphagnum fimbriatun

2) Tracheophyta

Tumbuhan yang memiliki pembuluh angkut memiliki bagian-bagian tubuh yang terdiri dari akar, batang, dan daun sejati. Akar memiliki fungsi sebagai alat untuk menyerap air dan zat-zat mineral. Batang berfungsi sebagai alat transportasi dan pernapasan. Daun berfungsi sebagai organ untuk fotosintesis. Yang termasuk ke dalam Tracheophyta adalah:

a) Pterydophyta

Mempunyai daun, batang, dan akar sejati, tidak berbunga. Akarnya berbentuk serabut, berfungsi untuk menyerap air dan zat makanan. Pterydophyta telah memiliki pembuluh angkut (xilem) dan (floem), dan mengalami metagenesis, seperti tumbuhan lumut. Pterydophyta dikelompokkan menjadi 4 divisio, yaitu: Psilophyta (paku purba), Lycophyta (paku kawat), Sphenophyta (paku ekor kuda), dan Pterophyta (paku sejati).

b) Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Tumbuhan yang memiliki daun, batang, akar, dan bunga sebagai alat reproduksi dan menghasilkan biji. Bagian bunga yang menghasilkan gamet jantan disebut benangsari dan yang menghasilkan gamet betina disebut putik. Perkembangbiakan secara seksual dengan biji. Di dalam biji terdapat embrio/lembaga (calon tumbuhan baru).

Spermatophyta dibagi menjadi dua kelompok yang didasarkan pada letak bijinya, yaitu:

(1) Gymnospermae (tumbuhan biji terbuka)

Gymnospermae tidak memiliki bunga yang sesungguhnya. Biji tidak terbungkus daun buah. Biji sebagai alat perkembangbiakan berbentuk kerucut yang disebut strobilus. Terdapat strobilus jantan dan strobilus betina. Gymnospermae terbagi menjadi 4 kelas, yaitu:
- Cyadinae, contoh: Cycas rumphii (pakis haji).
- Coniferae, contoh: Agathis alba (damar).
- Gnetinae, contoh: Gnetum gnemon (melinjo).
- Ginkyonae, contoh: Ginkgo biloba.

(2) Angiospermae (Tumbuhan biji tertutup)

Angiospermae memiliki bunga sejati sebagai alat reproduksi. Bakal biji diselubungi daun buah. Bunga-bunga pada Angiospermae ada yang lengkap maupun tidak lengkap. Bunga lengkap bila memiliki kelopak bunga, mahkota bunga, putik, dan benangsari. Biji terbungkus bakal buah.

Setelah terjadi pembuahan, biji berkembang sehingga mengandung kandung lembaga (embrio) dan endosperma (cadangan makanan).

Info

- Gymnospermae adalah tumbuhan berbiji yang bijinya tidak terbungkus oleh daun buah
- Angiospermae adalah tumbuhan berbiji yang bijinya diselubungi oleh daun buah

Pikirkanlah

Coba kamu cari ciri-ciri tumbuhan dikotil dan monokotil, kemudian berilah contohnya!

Angiospermae dibagi menjadi dua kelas, berdasarkan keping daun lembaga, yaitu dikotil dan monokotil.

e. Animalia

Animalia atau hewan merupakan organisme multiseluler, bersifat heterotrof, organisme yang aktif. Kingdom animalia dibagi ke dalam dua kelompok berdasarkan ada tidaknya tulang belakang, yaitu:

1) Avertebrata

Avertebrata merupakan kelompok hewan yang tidak memiliki tulang belakang. Avertebrata terdiri dari 8 filum, yaitu:

a) Porifera (hewan berpori)

Porifera merupakan kelompok hewan multiseluler yang paling sederhana, tubuh berpori-pori, sebagian besar hidup di air laut, tapi ada juga yang hidup di air tawar. Tubuhnya berbentuk seperti bunga pada umumnya. Contoh: Niphates digitalis, Clathrina.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.22 Porifera

b) Coelenterata (Hewan berongga)

Struktur tubuh Coelenterata lebih kompleks dibanding porifera. Dalam daur hidupnya mempunyai bentuk tubuh sebagai polip dan medusa. Mulut memiliki tentakel, pada tentakel terdapat alat penyengat. Contoh: Chrysaora fruttescena (ubur-ubur).



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.23 Chrysaora fruttescena

c) Platyhelminthes (Cacing pipih)

Ukuran bervariasi, bentuk tubuh pipih, telah memiliki organ sebagai alat pencernaan, hidup bebas atau sebagai parasit. Contoh: Fasciola hepatica (cacing hati).



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.24 Platyhelminthes

d) Nemathelminthes (Cacing gilig)

Bentuk tubuh gilig/silindris, memiliki rongga tubuh tapi tidak sejati. Permukaan tubuh dilapisi kutikula, memiliki sistem pencernaan yang lengkap. Hidup bebas atau sebagai parasit. Contoh: Ascaris lumbricoides (cacing perut).



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.25
Nemathelminthes

e) Annelida (Cacing gelang)

Tubuh bersegmen dan bulat, sistem pencernaan sudah lengkap. Sebagian besar hidup bebas, ada yang sebagai parasit. Contoh: Lumbricus terrestris (cacing tanah).



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.26
Annelida

f) Mollusca (Hewan bertubuh lunak)

Mollusca merupakan kelompok hewan yang bertubuh lunak, tubuh dilindungi cangkang, ada pula yang tidak bercangkang. Ukuran bervariasi. Hidup di perairan laut, air tawar, ataupun darat. Contoh: Achatina fulica (bekicot).



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.27 Mollusca

g) Arthropoda (Hewan berbuku-buku)

Memiliki kaki beruas-ruas, tubuh dapat dibedakan antara kepala, dada, dan perut. Mempunyai rangka luar yang keras (kutikula). Hidup bebas, parasit, simbiosis. Contoh: Pardosa amenata (jenis laba-laba).



Gambar 12.28
Arthropoda

h) Echinodermata (Hewan berkulit duri)

Struktur tubuh simetri radial, seperti bintang, bulat, pipih. Permukaan tubuh umumnya berkulit duri. Bergerak menggunakan kaki ambulakral. Hidup bebas atau di perairan laut. Contoh: Acanthaster sp (bintang laut).



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.29 Echinodermata

2) Vertebrata

Kelompok hewan ini memiliki tulang belakang, rangka dalam, rongga tubuh, sistem pernapasan, pencernaan, peredaran darah, ekskren, saraf, alat reproduksi terdiri dari kelamin jantan dan betina.

Vertebrata terdiri atas:

a) Pisces (ikan), contoh: ikan louhan.
b) Amphibia, contoh: katak.
c) Reptilia, contoh: komodo.
d) Aves (burung), contoh: penguin.
e) Mamalia, contoh: kera.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.30 a. Ikan louhan, b. katak, c. kera, d. komodo, e. penguin

B. Organisasi Kehidupan

Makhluk hidup di dunia ini sangat beraneka ragam. Keanekaragaman ini meliputi berbagai bentuk dan variasi tingkat kehidupan, mulai dari sel sampai organisme.

1. Sel

Sel adalah satuan terkecil makhluk hidup yang menyusun tubuh makhluk hidup, bentuk dan ukurannya bermacam-macam. Sel juga merupakan satuan fungsi kehidupan karena dalam sel terjadi fungsi-fungsi atau kegiatan hidup.

Ukuran sel sangat kecil sehingga bagian-bagian sel dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop elektron. Bagian-bagian tersebut adalah sebagai berikut:

a. Membran Plasma

Membran plasma berfungsi sebagai pelindung sel dan mengatur keluar masuknya zat-zat dari dalam atau dari luar sel. Pada sel hewan terdapat dinding sel sehingga bentuknya kaku atau tetap. Sedangkan, pada sel tumbuhan tidak terdapat dinding sel sehingga membran sel menjadi lapisan sel terluar.

Membran sel tersusun atas senyawa lipida dan protein (lipoprotein) serta bersifat semipermeabel. Tidak semua zat bisa masuk ke sel karena diseleksi oleh membran sel.

b. Sitoplasma

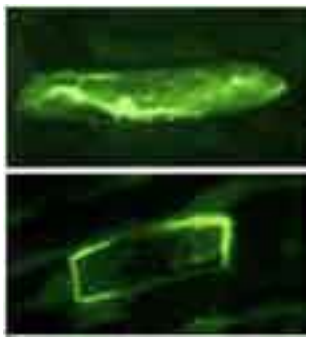
Sitoplasma adalah larutan yang berada di antara membran sel dan inti sel. Sitoplasma mengandung 90% air dan bermacam-macam bahan biokimia untuk kehidupan, seperti ion-ion dan molekul-molekul garam, asam amino, gula, nukleotida, asam lemak, vitamin, dan gas-gas yang membentuk larutan.

Di dalam sitoplasma terdapat struktur halus yang disebut organel sel. Organel-organel ini adalah:

1) Mitokondria berfungsi untuk respirasi atau pernapasan sel.
2) Badan golgi berfungsi dalam proses ekskresi sel.
3) Ribosom berfungsi sebagai tempat sintesis protein.
4) Lisosom berfungsi menghasilkan enzim-enzim untuk mencerna makanan.
5) Sentrosom berfungsi sebagai tempat menggantungnya kromosom saat pembelahan sel. Terdapat pada sel hewan dan manusia.
6) Vakuola berfungsi sebagai tempat menyimpan makanan dan mengeluarkan sisa metabolisme. Biasanya terdapat pada sel tumbuhan.

Pikirkanlah

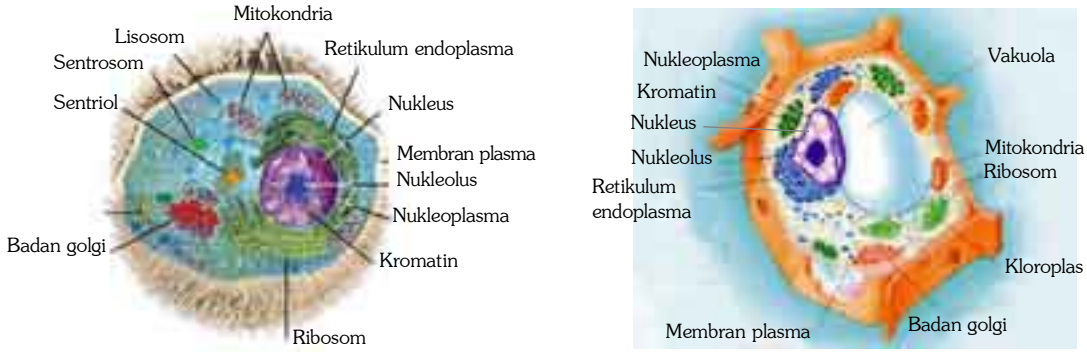
Para ahli membagi dunia hewan menjadi dua kelompok, yaitu hewan vertebrata dan invertebrata. Coba kamu cari literatur tentang kedua kelompok hewan tersebut. Kemudian, diskusikan dengan teman sebangku!



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.31
Membran sel

7) Plastida, hanya ditemukan pada tumbuhan. Ada yang mengandung zat warna dan ada yang tidak. Plastida yang mengandung zat hijau daun disebut kloroplas.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.32 (a) Struktur sel hewan, (b) Struktur sel tumbuhan

c. Inti Sel

Inti sel disebut juga nukleus. Inti sel terdiri atas membran inti sebagai pembungkus inti, nukleus atau anak inti, dan plasma inti atau nukleoplasma. Di dalam plasma inti terdapat benang-benang krosom yang berfungsi sebagai pembawa sifat keturunan. Inti sel berfungsi sebagai pengatur seluruh kegiatan sel.

2. Jaringan

Jaringan adalah kumpulan sel yang memiliki struktur dan fungsi yang sama. Jaringan pada tumbuhan dan hewan berbeda.

a. Jaringan pada Tumbuhan

Jaringan pada tumbuhan bermacam-macam, yaitu:

1) Jaringan meristem

Jaringan meristem adalah jaringan yang sel-selnya selalu aktif membelah. Jaringan ini berfungsi untuk pertumbuhan sel. Terdapat pada ujung batang dan ujung akar serta pada kambium (ikatan pembuluh).

2) Jaringan epidermis

Jaringan ini terletak pada permukaan batang, akar, dan daun. Jaringan ini berfungsi sebagai pelindung jaringan di bawahnya.

3) Jaringan parenkim

Jaringan parenkim merupakan jaringan pengisi antara jaringan yang lain. Oleh karena itu, jaringan parenkim terdapat hampir di seluruh bagian tubuh tumbuhan.

Pikirkanlah

a. Jelaskan perbedaan antara sel hewan dan tumbuhan!
b. Uraikan perbedaan antara jaringan kolenkim dan sklerenkim!

4) Jaringan pengokoh

Jaringan pengokoh berfungsi menguatkan bagian tubuh tumbuhan. Terdapat di akar, batang, daun, dan buah. Jaringan pengokoh ini terdiri atas jaringan kolenkim dan sklerenkim.

5) Jaringan pengangkut

Jaringan pengangkut dibagi menjadi dua macam, yaitu jaringan xilem dan floem. Jaringan xilem berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari tanah ke daun. Sedangkan, floem berfungsi untuk mengangkut sari makanan dari daun ke seluruh tubuh tanaman.

6) Jaringan endodermis

Jaringan ini terdapat pada akar dan batang.

b. Jaringan pada Hewan

Jaringan pada hewan sama dengan jaringan pada manusia, yaitu:

1) Jaringan epitel

Jaringan epitel berfungsi sebagai pelindung jaringan di bawahnya. Lapisan ini dibagi menjadi dua macam, yaitu epitel berlapis tunggal dan epitel berlapis banyak. Epitel lapisan tunggal, contohnya epitel pipih selapis terdapat pada alveoli. Sedangkan, contoh epitel berlapis banyak adalah epitel pipih pada epidermis kulit vertebrata.

2) Jaringan penyokong

Jaringan ini berfungsi untuk menyokong tubuh. Jaringan ini dibedakan menjadi:

a) jaringan ikat berfungsi memperkuat tubuh dan sebagai penghubung antarjaringan.
b) Jaringan tulang berfungsi sebagai pelindung bagian tubuh yang lunak. Jaringan ini dibagi menjadi dua macam, yaitu jaringan tulang keras dan tulang rawan.

3) Jaringan otot

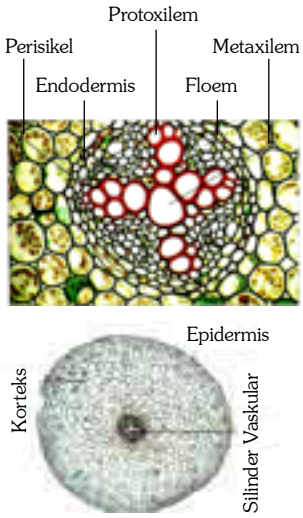
Jaringan ini berfungsi sebagai alat gerak aktif. Jaringan ini dibagi menjadi tiga macam, yaitu otot lurik, otot polos, dan otot jantung.

4) Jaringan darah

Jaringan darah berfungsi sebagai alat transportasi dan pelindung tubuh dari bibit penyakit. Sel darah terdiri atas darah merah, darah putih, dan trombosit.

5) Jaringan saraf

Jaringan ini berfungsi untuk menghantarkan rangsangan atau impuls. Jaringan ini terdiri atas sel-sel saraf (neuron). Neuron tersusun atas badan sel saraf, dendrit, dan akson.

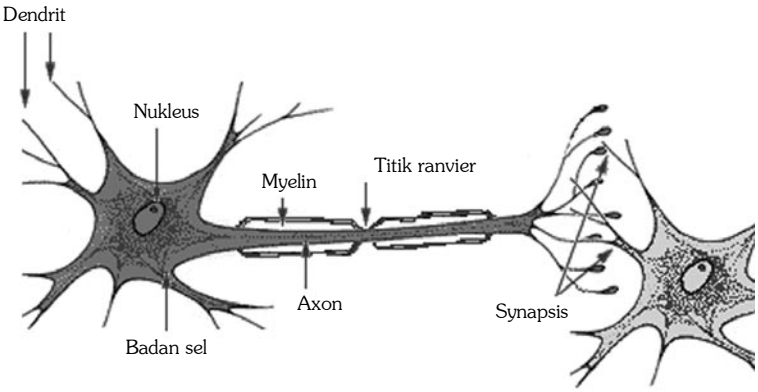


Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.33
Struktur jaringan pada tumbuhan

Pikirkanlah

Carilah referensi dari sumber lain mengenai ciri-ciri otot lurik, otot polos, dan otot jantung. Kemudian, tentukan persamaan dan perbedaannya!



Sumber: image.google.co.id

Gambar 12.34 Struktur jaringan saraf

3. Organ

Jaringan yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama akan membentuk organ. Organ pada tumbuhan adalah akar, batang, daun, bunga, biji dan buah. Organ-organ ini memiliki fungsi yang berbeda-beda.

Organ pada manusia dan hewan adalah mata, hidung, telinga, usus, dan lain lain.

4. Sistem Organ

Sistem organ adalah kumpulan dari organ-organ yang saling bekerja sama membentuk suatu sistem. Contoh sistem organ adalah sistem pernapasan yang terbentuk dari organ hidung, paru-paru, bronkus, dan tenggorokan.

5. Individu

Semua sistem organ akan bekerja sama untuk melakukan fungsi hidup atau proses kehidupan dan membentuk organisme. Sistem organ ini saling mempengaruhi sistem organ yang lain. Jika satu sistem organ rusak akan mengganggu sistem organ yang lain.

Menguji Diri

1. Jelaskan sistem tata nama biner yang diperkenalkan oleh Carolus Linnaeus!
2. Jelaskan ciri khusus dari lima kingdom makhluk hidup yang dikelompokkan oleh R. H. Whittaker!
3. Jelaskan perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan!



Kilasan Materi

- Taksonomi adalah ilmu tentang pengelompokkan makhluk hidup.
- Sistem tata nama yang dipakai saat ini adalah binomial nomenclature yang diperkenalkan oleh Carolus Linnaeus.
- Dunia tumbuhan dan hewan dibagi menjadi beberapa takson, yaitu kingdom (kerajaan), filum/divisio (keluarga besar), class (kelas), ordo (bangsa), famili (suku), genus (marga), dan spesies (jenis).
- R. H. Whittaker membagi makhluk hidup menjadi 5 kingdom, yaitu kingdom monera, protista, fungi, plantae, dan animalia.
- Ciri-ciri dari kingdom monera adalah uniseluler, sel prokariotik (tidak memiliki membran inti), dan memiliki reproduksi secara aseksual.
- Ciri-ciri dari kingdom protista adalah eukariotik (mempunyai membran inti), uniseluler atau multiseluler (bersel banyak), dan autotrof atau heterotrof.
- Ciri-ciri dari kingdom fungi adalah eukariot, memiliki dinding sel, tidak memiliki klorofil, uniseluler atau multiseluler, dan hidup heterotrof.
- Ciri-ciri kingdom plantae adalah eukariotik, multiseluler, mampu melakukan fotosintesis karena memiliki klorofil.
- Kingdom animalia merupakan kelompok organisme multiseluler, bersifat heterotrof, dan aktif.
- Organisasi kehidupan tersusun secara berurutan dari: sel → jaringan → organ → sistem organ → organisme.
- Sel adalah satuan terkecil makhluk hidup yang menyusun tubuh makhluk hidup, bentuk dan ukurannya bermacam-macam.
- Jaringan adalah kumpulan sel yang memiliki struktur dan fungsi yang sama.
- Organ adalah jaringan yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama.
- Sistem organ adalah kumpulan dari organ-organ yang saling bekerja sama membentuk suatu sistem.

Refleksi

Tumbuhan dan hewan yang ada di sekitarmu sangat beraneka ragam. Ini merupakan contoh nyata dari keanekaragaman makhluk hidup. Setelah mempelajari materi keanekaragaman makhluk hidup, apakah kamu dapat menjelaskan mengapa hal itu terjadi? Bagaimana cara kamu membedakan dan mengklasifikasi hewan dan tumbuhan tersebut? Hikmah apa yang dapat kamu ambil dari pelajaran ini! Dapatkah kamu menerapkan hikmah tersebut dalam kehidupan sehari-hari?



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Ilmu tentang penggolongan makhluk hidup disebut
 a. taksonomi
 b. ekologi
 c. klasifikasi
 d. zoologi

2. Bapak taksonomi adalah
 a. Louise Pasteur
 b. Charles Darwin
 c. Whittaker
 d. Carolus Linnaeus

3. Cara penulisan yang benar untuk nama ilmiah padi adalah
 a. oryza sativa
 b. Oryza sativa
 c. oryza Sativa
 d. Oryza Sativa

4. Urutan setelah kingdom pada tingkatan klasifikasi pada tumbuhan adalah
 a. divisio
 b. filum
 c. classis
 d. ordo

5. Jika kamu menemukan hewan yang memiliki ciri-ciri di bawah ini:
 (1) hewan multiseluler
 (2) memiliki tubuh simetris bilateral
 (3) tubuh berpori-pori
 (4) bentuk tubuh cukup besar

 Kamu mengambil kesimpulan, hewan tersebut termasuk filum
 a. Porifera
 b. Annelida
 c. Platyhelminthes
 d. Nemathelminthes

6. Pencernaan dalam sel dilakukan oleh organel
 a. lisosom
 b. mesosom
 c. mitokondria
 d. vakuola kontraktil

7. Organel yang berfungsi sebagai tempat pernapasan sel adalah
 a. kloroplas
 b. ribosom
 c. mitokondria
 d. nukleolus

8. Organel yang berfungsi dalam sintesis protein adalah
 a. kloroplas
 b. mitokondria
 c. nukleolus
 d. ribosom

9. Jaringan pada tumbuhan yang terus-menerus membelah adalah
 a. epidermis
 b. meristem
 c. kolenkim
 d. sklerenkim

10. Sistem pernapasan dibentuk oleh organ-organ di bawah ini, kecuali
 a. paru-paru
 b. bronkus
 c. hidung
 d. jantung

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Bagaimanakah cara pengklasifikasian pada tumbuhan dan hewan?
2. Bagaimana cara penulisan nama ilmiah, apabila nama makhluk hidup terdiri atas dua kata dan tiga kata? Berikan contoh!
3. Sebutkan jaringan apa saja yang ada pada tumbuhan! Jelaskan!
4. Sebutkan jaringan apa saja yang ada pada hewan! Jelaskan!
5. Sebutkan organ-organ apa saja yang ada pada tumbuhan dan hewan!

Ruang Berpikir

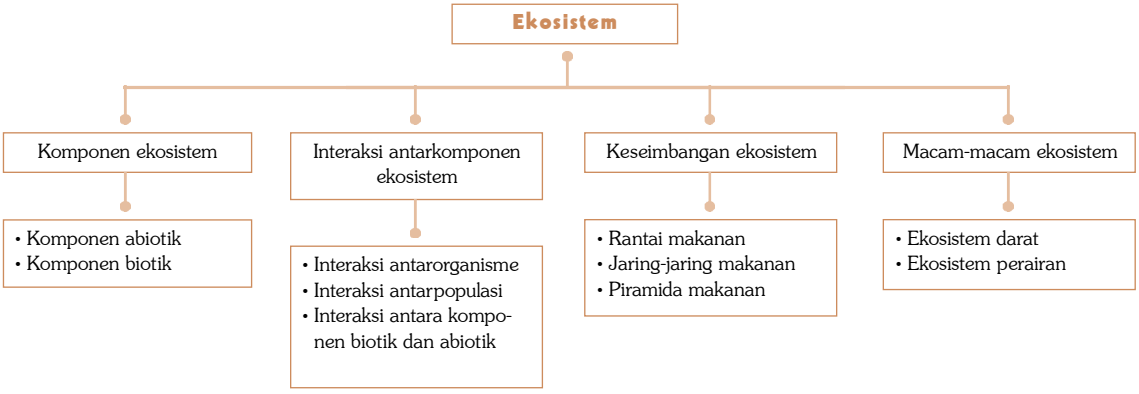
1. Sistem tata nama makhluk hidup yang berdasarkan sistem tata nama biner menurut Carolus Linnaeus adalah didasarkan pada kesamaan ciri-ciri fisiknya. Coba kamu jelaskan pernyataan tersebut! Berikan contoh bahwa nama ilmiah suatu hewan atau tumbuhan ada kaitannya dengan ciri-ciri fisiknya!
2. Struktur organisasi kehidupan terdiri dari sel, jaringan, organ, sistem organ, dan individu. Jelaskan perbedaan bentuk dan ciri dari masing-masing!
3. Makhluk hidup dikelompokkan ke dalam lima kingdom, yaitu kingdom monera, protista, fungi, plantae, dan animalia. Buatlah bagan klasifikasi makhluk hidup tersebut dilengkapi dengan pembagiannya serta contoh-contoh makhluk hidupnya! Bekerjalah dengan teman kelompokmu!

Bab 13 Ekosistem

Standar Kompetensi:
Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem.

Kompetensi Dasar:
- Menentukan ekosistem dan saling hubungan antara komponen ekosistem.
- Mengidentifikasi pentingnya keanekaragaman makhluk hidup dalam pelestarian ekosistem.

Peta Konsep



Pernahkah kamu pergi ke sawah. Hewan dan tumbuhan apa yang kamu bisa temui di sana? Bagaimanakah hubungan hewan dan tumbuhan tersebut? Sawah yang kamu datangi merupakan sebuah ekosistem. Di dalam ekosistem ini terdapat berbagai makhluk hidup yang saling berinteraksi. Untuk lebih memahami tentang hubungan antara komponen ekosistem dan mengidentifikasi pentingnya keanekaragaman makhluk hidup dalam pelestarian ekosistem, coba kamu cermati uraian berikut ini.



Sumber: igoogle.co.id

Gambar 13.1
Ekosistem sawah

A. Komponen Ekosistem

Ekosistem merupakan interaksi bolak-balik antarmakhluk hidup (biotik) dengan lingkungannya (abiotik). Ilmu yang mempelajari tentang ekosistem disebut ekologi.

Ekologi berasal dari bahasaYunani, yaitu oikos yang artinya rumah, dan logos artinya ilmu. Jadi, ekologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang interaksi antarmakhluk hidup dan interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

Sebelum mempelajari tentang komponen ekosistem, kamu harus mengetahui apa yang dimaksud dengan individu, populasi, komunitas, dan habitat. Individu adalah satu makhluk tunggal, contohnya seekor burung. Populasi adalah kumpulan dari individu yang sama yang menempati suatu tempat tertentu. Tempat hidup suatu makhluk hidup disebut habitat. Kumpulan populasi akan membentuk suatu komunitas. Kumpulan komunitas akan membentuk suatu ekosistem.

Dalam suatu ekosistem terjadi interaksi atau hubungan antara makhluk hidup dengan makhluk hidup sejenisnya, dengan makhluk hidup lain jenis, maupun interaksi dengan lingkungannya berupa makhluk tak hidup, seperti: air, udara, tanah, cahaya matahari, suhu, angin, dan kelembapan.

Komponen ekosistem dibagi menjadi dua macam, yaitu komponen abiotik dan biotik. Komponen abiotik adalah komponen yang berupa makhluk tak hidup. Sedangkan, komponen biotik adalah komponen yang berupa makhluk hidup.

1. Komponen Abiotik

Komponen abiotik merupakan komponen ekosistem berupa benda tak hidup yang terdapat di sekitar makhluk hidup. Komponen abiotik yang berpengaruh pada ekosistem, antara lain:

a. Cahaya Matahari

Cahaya matahari merupakan faktor abiotik yang terpenting untuk menunjang kehidupan di bumi. Cahaya matahari merupakan sumber



Sumber: google.co.id

Gambar 13.2
Cahaya matahari merupakan komponen abiotik yang sangat penting bagi kelangsungan hidup di bumi

energi bagi tumbuhan yang diperlukan dalam proses fotosintesis. Cahaya matahari juga memberikan rasa hangat untuk semua makhluk.

b. Udara

Udara merupakan komponen abiotik yang sangat diperlukan makhluk hidup. Hewan dan manusia menggunakan oksigen yang terdapat di udara untuk bernapas dan mengeluarkan karbon dioksida ke udara. Sedangkan, tumbuhan mengambil karbon dioksida dari udara untuk proses fotosintesis dan menghasilkan oksigen sebagai produk sampingan. Oksigen ini dilepaskan ke udara untuk digunakan oleh semua makhluk hidup.

Dengan demikian, terjadilah perputaran zat yang berlangsung terus menerus. Peristiwa ini menunjukkan adanya saling keter-gantungan dan saling membutuhkan antara makhluk hidup dan lingkungannya.

c. Suhu

Suhu sangat mempengaruhi lingkungan dan kehidupan makhluk hidup di lingkungan tersebut. Ada makhluk hidup yang mampu hidup di lingkungan dengan suhu rendah, ada pula makhluk hidup yang mampu hidup di lingkungan dengan suhu tinggi.

d. Air

Air merupakan faktor abiotik yang sangat penting untuk menunjang suatu kehidupan. Semua sel dan jaringan terdiri atas air. Air merupakan media pelarut zat-zat yang dibutuhkan dan media pengangkut dalam tubuh hewan dan tumbuhan.

Air juga merupakan suatu bentuk habitat bagi makhluk hidup, seperti: danau, sungai, dan laut. Air sangat mempengaruhi proses kehidupan.



Sumber: Encarta 2005

Gambar 13.3 Air sungai sangat berpengaruh bagi kehidupan

Pikirkanlah

Apa yang akan terjadi jika persediaan oksigen di udara makin sedikit? Akankah oksigen di udara dapat habis? Kemukakan pendapatmu!

Sahabatku, Ilmuwan



Morgan, Ann Haven (1882-1966) adalah ahli ilmu lingkungan hidup dan ahli ilmu hewan yang berasal dari Amerika. Morgan dilahirkan di Waterford, Connecticut, Wellesley . Dia melakukan penelitian terhadap serangga yang hidup di air sampai mamalia. Karyanya yang paling terkenal adalah buku tentang kolam dan arus: An Introduction to the Life of Fresh Water (1930) dan buku tentang binatang di musim dingin (1939). Buku yang pertama merupakan suatu panduan untuk mengumpulkan dan memelihara kehidupan di ekosistem air dan untuk mempelajari setiap tempat hidup organisme dalam ekosistem tersebut. Buku yang kedua menguraikan tentang bagaimana binatang bertahan hidup pada musim dingin.

e. Tanah

Tanah berfungsi sebagai tempat hidup berbagai makhluk hidup dalam suatu ekosistem. Di dalam tanah terdapat zat hara yang merupakan mineral penting untuk mempertahankan proses di dalam tubuh, terutama bagi tumbuhan. Jenis tanah yang berbeda menyebabkan organisme yang hidup di dalamnya berbeda.

2. Komponen Biotik

Komponen biotik adalah komponen ekosistem berupa berbagai makhluk hidup yang ada di dalam suatu ekosistem. Tiap komponen memiliki peranan masing-masing yang erat kaitannya dalam pemenuhan kebutuhan akan makanan. Hal ini menyebabkan terjadinya keseimbangan di dalam ekosistem

Berdasarkan peranannya di dalam ekosistem, komponen biotik dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu:

a. Produsen

Di dalam ekosistem semua tumbuhan hijau adalah produsen. Tumbuhan dapat membuat makanannya sendiri dengan melakukan fotosintesis. Di dalam ekosistem air yang berperan sebagai produsen adalah fitoplankton, yang merupakan tumbuhan hijau yang amat kecil yang melayang-layang di dalam air. Fitoplankton selalu menghasilkan berton-ton makanan yang menjadi sumber makanan bagi hewan-hewan air yang lain.



Sumber: google.co.id

Gambar 13.4 Produsen

b. Konsumen

Manusia dan hewan tidak dapat membuat makanan sendiri. Oleh karena itu, manusia dan hewan memperoleh makanan dari tumbuhan sehingga disebut konsumen.

Konsumen sangat tergantung pada produsen, begitu juga sebaliknya, konsumen mempengaruhi kelangsungan hidup produsen. Karbon dioksida dari sisa pernapasan hewan dan manusia dibutuhkan tumbuhan untuk proses fotosintesis (membuat makanan).

Berdasarkan jenis makanannya, konsumen dibagi menjadi tiga macam, yaitu herbivora, karnivora, dan omnivora.

1) Herbivora

Herbivora adalah hewan pemakan tumbuhan. Hidupnya sangat bergantung pada tumbuhan secara langsung. Makhluk hidup yang memakan langsung tumbuhan disebut juga sebagai konsumen tingkat pertama. Contoh hewan-hewan pemakan tumbuhan adalah kerbau, domba, kambing, kelinci, sapi, dan lain sebagainya.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 13.5
Hewan herbivora sebagai konsumen tingkat pertama

2) Carnivora

Carnivora adalah makhluk hidup yang memakan daging makhluk hidup yang lain. Biasanya, carnivora memakan makhluk hidup herbivora. Dengan kata lain, carnivora adalah konsumen tingkat kedua. Contoh hewan yang termasuk carnivora adalah singa, harimau, dan buaya.

3) Omnivora

Makhluk hidup yang memakan tumbuhan dan daging makhluk hidup lain disebut omnivora. Hewan omnivora merupakan pemakan segalanya (tumbuhan dan hewan). Contohnya adalah babi dan itik.

c. Pengurai

Pengurai atau dekomposer adalah organisme atau makhluk hidup yang berfungsi menguraikan sampah atau sisa-sisa makhuk hidup yang mati. Pengurai berfungsi sebagai penghubung peredaran zat dari konsumen ke produsen. Zat yang telah diambil oleh konsumen dari produsen akan kembali lagi ke produsen melalui proses penguraian oleh pengurai.

Dengan peristiwa pembusukan ini, zat-zat yang dulu menjadi bagian dari tumbuhan dan hewan diuraikan dan dirombak. Hasilnya digunakan oleh tumbuhan untuk membuat makanan.

Pengurai terdiri atas makhluk hidup berukuran kecil yang hidup di tanah, air, maupun di udara. Contohnya bakteri dan jamur-jamur saprofit.

Pikirkanlah

Apa yang terjadi jika tidak ada pengurai? Kemukakan pendapatmu!

Aktivitas Siswa

Coba kamu amati tempat-tempat, seperti: kebun, halaman rumah, dan sawah. Kemudian, catatlah apa sajakah produsen dan konsumen yang ada di dalamnya. Diskusikan hasilnya dengan kelompok lain di kelas!

B. Interaksi Antarkomponen Ekosistem

Komponen-komponen dalam ekosistem saling berinteraksi. Interaksi ini dibedakan menjadi beberapa tingkatan, yaitu:

1. Interaksi Antarorganisme

Setiap individu tidak dapat berdiri sendiri, tetapi selalu berinteraksi dengan individu sejenis atau lain jenis, baik dalam satu komunitas atau dengan komunitas lain.

Interaksi antarorganisme dapat dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu:

a. Parasitisme

Parasitisme adalah hubungan antara dua organisme yang berbeda jenis, yang satu untung dan yang lain dirugikan. Contohnya benalu dengan inangnya. Benalu mampu berfotosintesis karena memiliki zat hijau daun, tetapi benalu menyerap air dari inangnya.

Hal ini menyebabkan pertumbuhan inang yang ditumpangi menjadi terganggu karena kebutuhan air untuk fotosintesis berkurang sehingga makanan yang dihasilkan sedikit. Jika benalu makin tumbuh dan berkembang, maka inang dapat mengalami kematian.



Sumber: Image bank

Gambar 13.6
Benalu sangat merugikan bagi inangnya

b. Komensalisme

Komensalisme adalah hubungan antara dua organisme yang berbeda jenis, yang satu untung dan yang lain tidak dirugikan. Contohnya anggrek dengan pohon yang ditumpanginya. Anggrek hanya menempel pada pohon yang ditumpanginya untuk mendapatkan sinar matahari. Pohon yang ditumpangi anggrek tidak mengalami kerugian apapun.



Sumber: Image bank

Gambar 13.7
Anggrek dan pohon yang ditumpanginya merupakan interaksi komensalisme

c. Mutualisme

Mutualisme adalah hubungan antara dua organisme yang berbeda jenis yang saling menguntungkan. Contohnya bunga dan lebah. Bunga menghasilkan madu yang disukai lebah dan lebah membantu penyerbukan bunga. Oleh karena itu, keduanya memperoleh keuntungan.

d. Predasi

Predasi adalah hubungan antara mangsa dan pemangsa (predator). Bila mangsa tidak ada, maka pemangsa tidak dapat hidup. Sebaliknya, bila pemangsa tidak ada, maka populasi mangsa akan meningkat. Oleh karena itu, predator menjadi pengontrol populasi hewan yang dimangsa. Hubungan predasi ini sangat erat karena saling mempengaruhi.

Predasi menyebabkan terjadinya peristiwa makan dan dimakan yang membentuk rantai makanan. Hal ini menyebabkan keseimbangan populasi makhluk hidup di alam.



Sumber: Image bank

Gambar 13.8
Lebah yang menghisap madu dapat membantu penyerbukan bunga

2. Interaksi Antarpopulasi

Interaksi antarpopulasi dapat terjadi secara langsung atau tidak langsung. Contoh interaksi antarpopulasi adalah kompetisi. Kompetisi merupakan interaksi yang memiliki kepentingan yang sama sehingga terjadi persaingan antarpopulasi. Misalnya, persaingan antara populasi singa dengan harimau yang memperebutkan makanan.

3. Interaksi antara Komponen Biotik dan Abiotik

Dalam suatu ekosistem, komponen abiotik berpengaruh atau menentukan jenis makhluk hidup yang sesuai dengan lingkungannya. Sebaliknya, komponen biotik pun berpengaruh pada komponen abiotik. Coba kamu tuliskan pengaruh antara komponen abiotik dan biotik!

Aktivitas Siswa

Tujuan: Mengetahui adanya saling ketergantungan antara komponen biotik dan abiotik.

Alat dan Bahan:
1. Pot tanaman 3 buah, beri label A, B, C.
2. Tanah subur.
3. 3 tanaman dengan jenis yang sama.
4. Cacing tanah.
5. Air.

Cara kerja:
1. Tanamlah tanaman tersebut pada ketiga pot A, B, C sampai tanaman tersebut mencapai ukuran tinggi tertentu.
2. Kemudian, berilah perlakuan yang berbeda pada ketiga tanaman tersebut selama 1 minggu.
3. Pot A tidak disiram air selama 1 minggu. Pot B siramlah air dengan cukup setiap hari. Pot C berilah beberapa cacing dan siramlah air dengan cukup setiap hari.
4. Coba kamu amati selama 1 minggu. Apa yang terjadi?

Pertanyaan

1. Adakah pengaruh yang terjadi dari ketiga pot tersebut? Tuliskan hasil pengamatanmu!
2. Buatlah kesimpulan dari percobaan di atas!

C. Keseimbangan Ekosistem

Secara alami suatu ekosistem dalam keadaan seimbang. Keseimbangan ini akan terganggu bila ada gangguan dari luar, seperti bencana alam atau campur tangan manusia. Komponen penyusun ekosistem tidak dapat berdiri sendiri, tetapi saling tergantung. Suatu komponen biotik yang ada di dalam ekosistem ditunjang oleh komponen biotik lainnya. Dalam suatu ekosistem selalu terjadi perubahan jumlah populasi tumbuhan, herbivora, dan karnivora (komponen biotik).

Alam akan mengatur ekosistem sedemikian rupa sehingga perbandingan antara jumlah produsen dan konsumen selalu seimbang. Keseimbangan alam (ekosistem) akan terpelihara bila komposisi komponen-komponennya (komponen biotik maupun komponen abiotik) dalam keadaan seimbang.

Untuk menjaga keseimbangan pada ekosistem, maka terjadi peristiwa makan dan dimakan. Hal ini bertujuan untuk mengendalikan populasi suatu organisme. Peristiwa makan dan dimakan antarmakhluk hidup dalam suatu ekosistem membentuk rantai makanan dan jaring-jaring makanan.



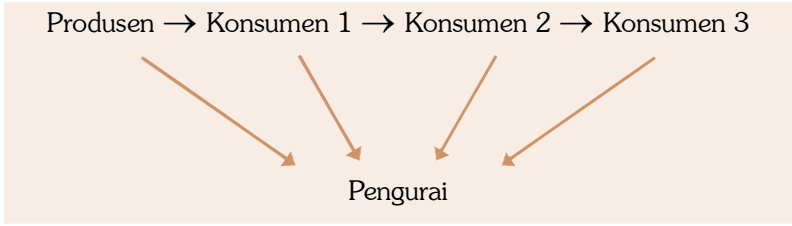
Sumber: google.co.id

Gambar 13.9
Ekosistem menunjukkan keseimbangan alam

1. Rantai Makanan

Proses makan dan dimakan terjadi dalam suatu ekosistem. Dalam suatu ekosistem terjadi peristiwa makan dan dimakan dalam suatu garis lurus yang disebut rantai makanan. Rantai makanan ini terjadi jika satu jenis produsen dimakan oleh satu jenis konsumen pertama, konsumen pertama dimakan oleh satu jenis konsumen kedua, dan seterusnya. Konsumen yang menjadi pemakan terakhir disebut konsumen puncak.

Rantai makanan terjadi di berbagai ekosistem. Di antara rantai makanan tersebut terdapat pengurai, karena pada akhirnya semua makhluk hidup akan mati dan diuraikan oleh pengurai.



Berikut ini adalah contoh rantai makanan yang terjadi di ekosistem kebun.



Sumber: Image bank

Gambar 13.10 Rantai makanan

2. Jaring-Jaring Makanan

Di alam ini satu produsen tidak hanya dimakan oleh satu jenis konsumen pertama. Tetapi, bisa dimakan oleh lebih dari satu jenis konsumen pertama, satu jenis konsumen pertama dapat dimakan lebih dari satu jenis konsumen kedua dan seterusnya. Coba kamu perhatikan gambar jaring-jaring makanan berikut!

Jaring-jaring makanan adalah sekumpulan dari rantai makanan yang saling berhubungan



Sumber: Image bank

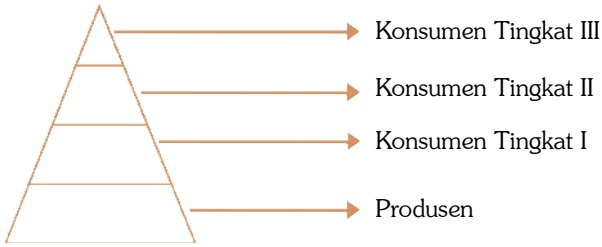
Tanda → : artinya dimakan oleh
Pada akhirnya semua makhluk hidup di atas mati dan diuraikan oleh pengurai.

Gambar 13.11 Jaring-jaring makanan

3. Piramida Makanan

Dalam ekosistem yang seimbang jumlah produsen lebih banyak daripada jumlah konsumen tingkat I, jumlah konsumen tingkat II lebih banyak daripada konsumen tingkat III, demikian seterusnya. Hal ini disebabkan oleh hilangnya energi pada setiap tingkatan makanan.

Jika rantai makanan digambarkan dari produsen sampai konsumen tingkat tinggi, maka akan terbentuk suatu piramida makanan. Coba kamu amati gambar piramida makanan berikut ini.



Gambar 13.12 Piramida makanan

Setiap tingkatan organisme menempati tingkatan tertentu yang disebut tingkatan tropik. Tingkatan tropik tersebut dapat dihitung berdasarkan jumlah individu, biomassa, dan kandungan energinya. Perbedaan tingkatan tropik dinyatakan dalam perbandingan luas yang disusun mulai dari tingkatan tropik I sampai tingkatan tropik tertinggi.

D. Macam-Macam Ekosistem

Di bumi terdapat berbagai macam ekosistem yang di tempati oleh berbagai makhluk hidup yang memiliki peran masing-masing. Dalam suatu ekosistem terdapat organisme tertentu yang mendominasi ekosistem tersebut. Contohnya, ekosistem padang rumput yang didominasi oleh tanaman rumput.

Secara garis besar, ekosistem dibagi menjadi dua macam, yaitu ekosistem darat dan perairan.

1. Ekosistem Darat

Ekosistem darat adalah ekosistem yang memiliki lingkungan fisik berupa daratan. Ekosistem ini dibagi menjadi beberapa bioma (daerah habitat), yaitu:

a. Bioma Padang Rumput

Ciri-ciri bioma padang rumput adalah hujan turun tidak teratur, curah hujan sekitar 25 - 50 cm per tahun. Keadaan hujan yang tidak teratur ini menyebabkan penyerapan air dan aliran air tidak baik, sehingga tumbuhan susah menyerap air.

Jenis-jenis tumbuhan (flora) yang ada di padang rumput adalah tumbuhan herba dan rumput. Sedangkan, jenis-jenis hewan yang ada adalah bison, singa, gajah, jerapah, kanguru, dan serangga.



Sumber: Encarta 2005

Gambar 13.13
Bioma padang rumput

b. Bioma Gurun

Bioma gurun terdapat di daerah tropis. Ciri-ciri bioma gurun adalah gersang, memiliki curah hujan rendah, serta terdapat tumbuhan xerofita seperti kaktus yang tahan terhadap keadaan kurang air. Kaktus ini memiliki akar yang panjang di dalam tanah untuk mencari sumber air. Hewan khas gurun adalah unta yang tahan terhadap kondisi yang kekurangan air. Unta memiliki punuk sebagai tempat persediaan air.



Sumber: Encarta 2005

Gambar 13.14
Unta hidup di bioma gurun

c. Bioma Hutan Basah

Bioma hutan basah memiliki suhu yang cukup tinggi karena intensitas cahaya yang cukup tinggi. Ciri-ciri bioma hutan basah adalah memiliki bermacam-macam tumbuhan seperti pohon mahoni, pohon jati, pohon damar, rotan, dan anggrek sebagai efifit yang menempel pada pohon utama. Hewan yang terdapat pada bioma ini adalah burung, badak, babi hutan, harimau, dan lain-lain.



Sumber: Encarta 2005

Gambar 13.15
Bioma hutan basah

d. Bioma Tundra

Tundra artinya dataran tanpa pohon, yang ada hanyalah jenis rumput dan lumut kerak. Ciri-ciri bioma tundra adalah terdapat lumut kerak, tumbuhan kayu yang pendek, dan rumput. Hewan khas yang



Sumber: Encarta 2005

Gambar 13.16
Bioma tundra

menetap di bioma ini biasanya memiliki rambut yang tebal, seperti rusa kutub dan beruang kutub.

e. Bioma Taiga

Daerah bioma taiga terdapat di belahan bumi utara dan di pegunungan daerah topis. Ciri-ciri bioma taiga adalah perbedaan antara musim panas dan musim dingin sangat mencolok. Pada saat musim panas suhu udara sangat panas. Sebaliknya, jika musim dingin suhu udara sangat rendah. Biasanya bioma taiga tersusun atas satu spesies khas seperti pinus atau konifer. Hewan khas yang berada pada bioma ini adalah beruang hitam.



Sumber: Encarta Library 2005

Gambar 13.17
Bioma taiga

2. Ekosistem Perairan

Ekosistem perairan dibagi menjadi dua macam, yaitu ekosistem air tawar dan ekosistem air laut.

a. Ekosistem Air Tawar

Ekosistem air tawar dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu air tawar yang tenang dan air tawar yang mengalir. Contoh ekosistem air tawar yang tenang adalah danau, waduk, dan kolam. Sedangkan, ekosistem air mengalir adalah sungai.



Sumber: Encarta Library 2005

Gambar 13.18
Ekosistem air tawar

Ekosistem air tawar memiliki ciri-ciri, antara lain: variasi suhu tidak mencolok, cahaya matahari kurang, dipengaruhi oleh suhu dan iklim, produsen utamanya adalah fitoplankton dan alga. Hewan yang hidup di sini adalah berbagai jenis ikan seperti ikan seribu, ikan mas, ikan mujair, dan lain-lain.

b. Ekosistem Air Laut

Ekosistem air laut sangat berbeda dengan ekosistem air tawar. Ciri-ciri ekosistem air laut adalah kadar garam tinggi, tidak dipengaruhi oleh iklim dan cuaca, serta memiliki arus air.

Komunitas yang terdapat di ekosistem air laut adalah produsen (fitoplankton dan alga), konsumen meliputi jenis hewan dari berbagai filum, seperti ikan hiu, paus, lumba-lumba, bintang laut, dan lain-lain. Di laut juga terdapat zooplankton dan pengurai.

Berdasarkan posisinya, ekosistem air laut dibedakan menjadi empat macam, yaitu:

a) Daerah litoral, merupakan daerah pantai atau daerah yang berbatasan dengan daratan.
b) Daerah neritik, merupakan daerah laut dangkal yang kedalamannya mencapai 200 m.
c) Daerah abisal, daerah laut yang memiliki kedalaman 2000 m.
d) Daerah afotik, daerah laut yang memiliki kedalaman lebih dari 2000 m.

Pikirkanlah

Uraikan perbedaan antara ekosistem air laut dengan ekosistem air tawar!

Menguji Diri

1. Jelaskan pengertian ekosistem dan komponen-komponennya!
2. Jelaskan jenis-jenis hubungan atau interaksi antar komponen ekosistem! Berikan contohnya!
3. Jelaskan pentingnya keanekaragaman makhluk hidup untuk menjaga kelestarian suatu ekosistem!



Kilasan Materi

- Ekosistem merupakan interaksi bolak-balik antara makhluk hidup (biotik) dengan lingkungannya (abiotik).
- Ekologi adalah ilmu yang mempelajari tentang ekosistem.
- Populasi adalah kumpulan dari individu yang sama yang menempati suatu tempat tertentu.
- Tempat hidup suatu makhluk hidup disebut habitat.
- Sekumpulan populasi akan membentuk suatu komunitas.
- Peristiwa makan dan dimakan antarmakhluk hidup dalam suatu ekosistem membentuk

Refleksi

Manfaat apa yang dapat kamu rasakan setelah mempelajari materi tentang ekosistem? Dapatkah kamu menerapkan salah satu manfaat tersebut dalam kehidupan sehari-hari? Misalnya, dengan mempelajari ekosistem karena kamu mengetahui bahwa tanah harus dijaga kesuburannya, maka tindakanmu adalah memberi pupuk pada tanah tersebut.



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

Untuk soal no. 1 - 4.

Jika di sawah terdapat seekor belalang, 5 ekor burung, 10 ekor tikus, 1 pohon, 2 ekor ular, dan ada sinar matahari.

1. Yang disebut individu adalah
 a. 1 ekor belalang
 b. 5 ekor burung
 c. 10 ekor tikus
 d. sinar matahari

2. Di antara organisme-organisme tersebut yang bukan merupakan populasi adalah
 a. ular
 b. tikus
 c. belalang
 d. burung

3. Sawah, burung, ular, dan tikus disebut dengan
 a. komunitas
 b. populasi
 c. bioma
 d. ekosistem

4. Hubungan timbal balik antara makhluk-makhluk hidup dengan udara, sinar matahari, dan suhu disebut
 a. abiotik
 b. ekosistem
 c. biotik
 d. komunitas

5. Tempat hidup suatu macam organisme disebut
 a. habitat
 b. populasi
 c. komunitas
 d. ekologi

6. Organisme yang berperan sebagai produsen di dalam ekosistem air adalah
 a. bakteri
 b. fitoplankton
 c. plankton
 d. zooplankton

7. Di bawah ini yang bukan merupakan tumbuhan sebagai produsen adalah
 a. rumput
 b. jamur
 c. bayam
 d. kangkung

8. Di bawah ini yang bukan merupakan hubungan simbiosis adalah
 a. komunitas
 b. mutualisme
 c. komensalisme
 d. parasitisme

9. Di bawah ini yang merupakan hubungan mutualisme adalah
 a. kupu-kupu dengan bunga
 b. pohon anggrek dengan pohon
 c. benalu dengan pohon
 d. bunga bangkai dengan pohon

10. Sekumpulan rantai makanan yang saling berhubungan disebut
 a. jaring-jaring makanan
 b. jaring-jaring kehidupan
 c. piramida makanan
 d. rantai makanan

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Coba kamu jelaskan apa yang dimaksud dengan:
 a. ekosistem
 b. individu
 c. populasi
 d. komunitas
 e. komponen biotik
 f. komponen abiotik
2. Apa yang dimaksud dengan simbiosis? Jelaskan macam-macamnya!
3. Apa sajakah komponen dalam suatu ekosistem? Jelaskan!
4. Berdasarkan jenis makanannya, uraikan macam-macam hewan dan berikan contohnya!
5. Apa perbedaan antara ekosistem laut dan air tawar? Jelaskan!

Ruang Berpikir

1. Apakah suatu lingkungan yang hanya memiliki lingkungan abiotik saja atau hanya memiliki lingkungan biotik saja dapat disebut sebagai suatu ekosistem? Jelaskan pendapatmu!
2. Apa yang akan terjadi jika salah satu komponen rantai makanan musnah atau punah? Jelaskan alasanmu dan berikan contoh kejadiannya!
3. Perhatikan kondisi lingkungan biotik dan abiotik yang ada di sekitarmu! Sebutkan individu, populasi, komunitas, dan ekosistem apa saja yang ada di wilayahmu! Bekerjalah bersama dengan teman-temanmu untuk mengumpulkan datanya!

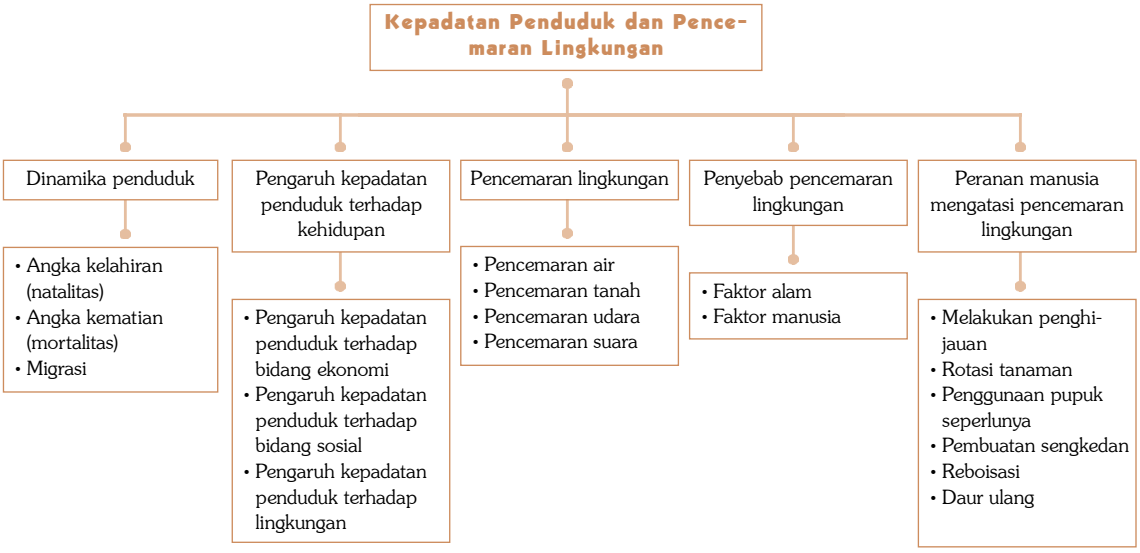
Bab

14 Kepadatan Penduduk dan Pencemaran Lingkungan

Standar Kompetensi:
Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem.

Kompetensi Dasar:
- Memprediksi pengaruh kepadatan populasi manusia terhadap lingkungan.
- Mengaplikasikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Peta Konsep



Pernahkah kamu mendengar berita di televisi bahwa penduduk dunia saat ini makin meningkat? Hal ini disebabkan oleh banyak faktor, seperti makin majunya ilmu kedokteran sehingga bisa menurunkan angka kematian. Selain itu, bayi yang dilahirkan makin meningkat. Apa pengaruh kepadatan penduduk bagi lingkungan, dan bagaimana manusia mengatasi pencemaran lingkungan? Kamu akan mengetahui jawabannya setelah mempelajari bab ini.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 14.1
Penduduk

A. Dinamika Penduduk

Penduduk merupakan sekumpulan orang-orang yang telah lama menempati suatu daerah. Kepadatan penduduk dapat dihitung berdasarkan jumlah penduduk untuk setiap satu kilometer persegi. Cara menghitungnya adalah dengan membandingkan jumlah penduduk di suatu daerah dengan luas daerah yang ditempati.

$$\text{Kepadatan penduduk} = \frac{\text{Jumlah Penduduk}}{\text{Luas Daerah}}$$

Jumlah penduduk di suatu daerah atau negara mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Perubahan ini disebut dinamika penduduk. Perubahan penduduk ini meliputi kelahiran, kematian, dan migrasi. Sedangkan, jumlah penduduk yang meningkat dari tahun ke tahun disebut pertumbuhan penduduk.

Pertumbuhan penduduk sangat dipengaruhi oleh kelahiran, kematian, dan migrasi. Pertumbuhan penduduk dikatakan meningkat bila kelahiran lebih tinggi daripada kematian. Selain itu, jumlah orang yang datang (bermigrasi) lebih banyak daripada kematian.

Pertumbuhan penduduk dikatakan menurun bila kematian lebih tinggi daripada kelahiran. Selain itu, jumlah orang yang keluar atau bermigrasi lebih sedikit daripada kematian.

1. Angka Kelahiran (Natalitas)

Angka kelahiran adalah angka yang menunjukkan bayi yang lahir dari setiap 1000 penduduk per tahun. Angka kelahiran bayi dapat dibagi menjadi tiga kriteria, yaitu:

1) Angka kelahiran dikatakan tinggi jika angka kelahiran > 30 per tahun.
2) Angka kelahiran dikatakan sedang jika angka kelahiran 20-30 per tahun.
3) Angka kelahiran dikatakan rendah jika angka kelahiran < 20 per tahun.

Info

Dinamika penduduk dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti angka kelahiran, angka kematian, dan migrasi.

2. Angka Kematian (Mortalitas)

Mortalitas merupakan angka yang menunjukkan jumlah kematian dari setiap 1000 penduduk per tahun. Mortalitas dibagi menjadi tiga kriteria, yaitu:

1) Mortalitas dikatakan tinggi jika angka kematian > 18 per tahun.
2) Mortalitas dikatakan sedang jika angka kematian antara 14-18 per tahun.
3) Mortalitas dikatakan rendah jika angka kematian antara 9-13 per tahun.

3. Migrasi

Migrasi adalah perpindahan penduduk dari suatu wilayah ke wilayah lain. Migrasi dibagi menjadi beberapa macam, yaitu:

1) Emigrasi adalah perpindahan penduduk dari suatu negara ke negara lain.
2) Imigrasi adalah masuknya penduduk ke dalam suatu daerah negara tertentu.
3) Urbanisasi adalah perpindahan penduduk dari desa ke kota.
4) Transmigrasi adalah perpindahan penduduk antarpulau dalam suatu negara.
5) Remigrasi adalah kembalinya penduduk ke negara asal setelah beberapa lama berada di negara orang lain.

Faktor-faktor pendorong adanya migrasi adalah:

1) Makin susah mendapatkan hasil pertanian daerah asal.
2) Makin terbatasnya lapangan kerja di daerah asal.
3) Alasan perkawinan dan pekerjaan.
4) Tidak adanya kecocokan budaya dan kepercayaan di daerah asal.
5) Terjadi bencana alam, seperti: gunung meletus, banjir, dan gempa.

Faktor-faktor pendorong terjadinya migrasi adalah:

1) Adanya harapan bisa mendapatkan pekerjaan yang diinginkan di tempat yang baru.
2) Ada rasa kebanggaan tersendiri berada di tempat yang baru.
3) Adanya kesempatan mendapatan pendidikan yang lebih tinggi.
4) Adanya kesempatan mendapatkan penghasilan yang lebih baik.
5) Adanya aktivitas, tempat hiburan yang menarik minat seseorang.

Pikirkanlah

Jelaskanlah pengaruh transmigrasi terhadap dinamika penduduk di suatu pulau yang menjadi tempat tujuan transmigrasi! Bagaimana pengaruhnya terhadap dinamika penduduk di pulau yang ditinggalkan?

Info

Rumus untuk menghitung pertumbuhan penduduk adalah:

$$P = (L - M) + (i - e)$$

$$P = (l-m) + (i-e)$$

Keterangan:

p = pertumbuhan penduduk
l = jumlah kelahiran
m = jumlah kematian
i = jumlah orang yang datang (imigran)
e = jumlah orang yang pergi (emigran)

B. Pengaruh Kepadatan Penduduk terhadap Kehidupan

Jumlah manusia yang makin meningkat memiliki dampak dalam berbagai bidang kehidupan, seperti bidang ekonomi, sosial, dan lingkungan.

1. Pengaruh Kepadatan Penduduk terhadap Bidang Ekonomi

Dampak kepadatan penduduk terhadap ekonomi adalah pendapatan per kapita berkurang sehingga daya beli masyarakat menurun. Hal ini juga menyebabkan kemampuan menabung masyarakat menurun sehingga dana untuk pembangunan negara berkurang. Akibatnya, lapangan kerja menjadi berkurang dan pengangguran makin meningkat.

2. Pengaruh Kepadatan Penduduk terhadap Bidang Sosial

Jika lapangan pekerjaan berkurang, maka pengangguran akan meningkat. Hal ini akan meningkatkan kejahatan. Selain itu, terjadinya urbanisasi atau perpindahan penduduk dari desa ke kota untuk mendapatkan pekerjaan yang layak makin meningkatkan penduduk kota. Hal ini berdampak pada lingkungan dan kesehatan masyarakat.

3. Pengaruh Kepadatan Penduduk terhadap Lingkungan

Jumlah penduduk yang makin meningkat menyebabkan kebutuhannya makin meningkat pula. Hal ini berdampak negatif pada lingkungan, yaitu:

1) Makin berkurangnya lahan produktif, seperti sawah dan perkebunan karena lahan tersebut dipakai untuk pemukiman.
2) Makin berkurangnya ketersediaan air bersih. Manusia membutuhkan air bersih untuk keperluan hidupnya. Pertambahan penduduk akan menyebabkan bertambahnya kebutuhan air bersih. Hal ini menyebabkan persediaan air bersih menurun.
3) Pertambahan penduduk juga menyebabkan arus mobilitas meningkat. Akibatnya, kebutuhan alat tranportasi meningkat dan kebutuhan energi seperti minyak bumi meningkat pula. Hal ini dapat menyebabkan pencemaran udara dan membuat persediaan minyak bumi makin menipis.
4) Pertambahan penduduk juga menyebabkan makin meningkatnya limbah rumah tangga, seperti sampah dan lain-lain. Hal ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.



Sumber: google.co.id

Gambar 14.2
Dampak kepadatan penduduk terhadap lingkungan

C. Pencemaran Lingkungan

Pencemaran atau polusi adalah penambahan segala substansi ke lingkungan akibat aktivitas manusia. Sedangkan, polutan adalah segala sesuatu yang menyebabkan polusi. Semua zat dikategorikan sebagai polutan bila kadarnya melebihi batas normal, berada di tempat yang tidak semestinya, dan berada pada waktu yang tidak tepat.

Pencemaran atau polusi tidak dapat dihindari, yang dapat dilakukan adalah mengurangi, mengendalikan pencemaran, dan meningkatkan kesadaran serta kepedulian masyarakat kepada lingkungannya.

1. Pencemaran Air

Penyebab pencemaran air adalah limbah pabrik atau limbah rumah tangga. Bahan pencemar berupa bahan kimia yang mengandung racun, mudah mengendap, mengandung radioaktif, panas, dan pembongkarannya banyak memerlukan oksigen.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 14.3
Limbah pabrik yang dibuang ke sungai dapat menyebabkan pencemaran air

Polutan yang menyebabkan pencemaran air harus diuraikan. Penguraian polutan tersebut memerlukan banyak O_2 sehingga menyebabkan kekurangan O_2 dalam air yang berpengaruh terhadap kehidupan di air. Banyak ikan yang mati karena kekurangan oksigen.

Pencemaran air menyebabkan air berwarna hitam, kotor, dan berbau busuk. Pencemaran nitrogen dalam perairan menyebabkan eutrofikasi, yaitu ledakan pertumbuhan tumbuhan air, seperti eceng gondok.

Air yang tercemar dapat dikurangi kadar pencemarannya dengan cara menyaring, mengencerkan, dan mengendapkan. Pabrik-pabrik diwajibkan menampung dan mengolah limbah, WC pada setiap rumah tangga perlu dilengkapi dengan septic tank.

2. Pencemaran Tanah

Bahan pencemar tanah berasal dari limbah pabrik, limbah rumah tangga, dan barang-barang rongsokan. Bahan pencemar yang sukar dihancurkan oleh mikroba adalah plastik, stiroform, kaca, dan lain-lain. Untuk mengurangi pencemaran ini banyak hal yang dilakukan oleh masyarakat untuk mendaur ulang bahan-bahan tersebut.



Sumber: google.co.id

Gambar 14.4 Pencemaran tanah

3. Pencemaran Udara

Bahan pencemar udara umumnya berasal dari pembakaran bahan bakar fosil yang tidak sempurna oleh mesin-mesin pabrik, pembangkit listrik, kendaraan bermotor, dan lain-lain. Dari pembakaran tersebut akan dihasilkan gas dan asap yang sangat membahayakan.

Bahan-bahan yang dapat mencemari udara adalah oksida karbon (CO_2 dan CO), oksida belerang (SO_2 dan SO), senyawa hidrokarbon (CH_4 dan C_2H_2), partikel cair (asam sulfat, asam nitrat), dan lain-lain.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 14.5 Pencemaran udara

Pencemaran udara dapat mengakibatkan beberapa hal, antara lain:

a. Jika kadar CO_2 tinggi, gas tersebut akan membentuk lapisan tersendiri di atmosfer, lapisan ini menyerap sinar matahari yang harusnya dipantulkan kembali ke luar angkasa. Hal ini menyebabkan suhu di bumi meningkat, sehingga es di kutub mencair dan permukaan air laut naik. Akibatnya daratan bisa tenggelam. Peristiwa ini disebut "efek rumah kaca".

b. Gas CO merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna. Gas CO mempunyai daya ikat lebih tinggi terhadap hemoglobin dibandingkan gas O_2 sehingga ikatan Hb dengan CO lebih stabil. Jika banyak hemoglobin yang berikatan dengan gas CO akan menyebabkan tubuh kita kekurangan O_2. Akibatnya, badanmu menjadi lemas.

c. Oksida belerang dan oksida nitrogen jika bereaksi dengan air akan membentuk senyawa sulfat dan nitrat yang bersifat asam. Zat asam tersebut jika turun bersama hujan akan menyebabkan hujan asam dan dapat merusak tumbuhan, mikroorganisme tanah serta kehidupan hewan air tawar.

d. Gas CFC yang digunakan sebagai pendingin (AC, lemari es, dan dispenser) atau gas penyemprot akan merusak ozon sehingga meningkatkan radiasi sinar ultraviolet ke muka bumi dan dapat menyebabkan timbulnya kanker kulit.

Pikirkanlah

Dampak apa yang kamu rasakan sebagai akibat dari rusaknya lapisan ozon di atas permukaan bumi?

4. Pencemaran Suara

Pencemaran suara disebabkan oleh suara bising yang terus menerus. Suara tersebut dapat ditimbulkan oleh mesin instalasi listrik pabrik, pesawat terbang, kereta api, dan lain-lain. Akibat pencemaran tersebut dapat menimbulkan gangguan pendengaran, tekanan darah, jantung, dan lain-lain.



Sumber: Encarta 2005

Gambar 14.6 Pesawat terbang dapat menimbulkan pencemaran udara dan suara

D. Penyebab Pencemaran Lingkungan

Kepadatan manusia berdampak pada pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan ini disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor alam dan faktor manusia.

1. Faktor Alam

Pencemaran lingkungan dapat terjadi secara alami, contohnya letusan gunung, gempa bumi, perubahan iklim, banjir, kekeringan, dan angin topan. Biasanya manusia hanya dapat memperkirakan dan mengurangi dampaknya.



Sumber: image.google.co.id

Gambar 14.7 Letusan gunung berapi dapat menyebabkan pencemaran lingkungan

2. Faktor Manusia

Manusia memenuhi kebutuhan hidupnya dengan memanfaatkan sumber daya alam dari lingkungannya. Jika populasi manusia makin banyak, maka makin banyak sumber daya alam yang diambil dari lingkungannya. Hal ini menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan dan pencemaran.

Ada beberapa perilaku manusia yang mempengaruhi kehidupan manusia secara global, antara lain:

1) Penebangan hutan hujan tropik di Indonesia dapat berpengaruh pada perubahan iklim global karena hutan merupakan paru-paru dunia.
2) Uji coba senjata nuklir berpengaruh pada perubahan iklim global.
3) CO_2 hasil pembakaran dapat menimbulkan efek rumah kaca. Efek rumah kaca dapat menyebabkan es mencair sehingga permukaan air laut meningkat dan dapat menenggelamkan daratan.

E. Peranan Manusia Mengatasi Pencemaran Lingkungan

Manusia memiliki peranan yang sangat penting untuk mengatasi pencemaran lingkungan yang terjadi akibat ulah manusia sendiri. Beberapa hal yang dapat dilakukan manusia untuk mengatasi pencemaran lingkungan akan diuraikan berikut ini:

1. Melakukan Penghijauan

Salah satu cara mengatasi pencemaran tanah adalah penghijauan kembali dengan cara memberi humus tanah, sehingga tanaman kembali subur.



Sumber: Encarta 2005

Gambar 14.8 Penghijauan

2. Rotasi Tanaman

Rotasi tanaman adalah salah satu upaya yang dilakukan untuk mempertahankan kesuburan tanah. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menanam jenis tanaman yang berbeda pada tempat yang sama secara bergantian.

Pikirkanlah

Coba kamu cari di buku referensi, apa yang dimaksud dengan efek rumah kaca dan bagaimana proses terjadinya!

Gambarlah di kertas karton! Kemudian, ceritakan kembali di depan kelas!

3. Penggunaan Pupuk Seperlunya

Penggunaan pupuk buatan seperti urea, ZA, dan NSP yang berlebihan sangat merusak lingkungan karena dapat menyebabkan eutrofikasi dan dapat meningkatkan keasaman tanah.

Sebaiknya, petani menggunakan pupuk alami, seperti pupuk kompos dan pupuk kandang untuk mengurangi pencemaran tanah.



Sumber: Encarta 2005

Gambar 14.9
Pembuatan sengkedan dapat mengurangi terjadinya erosi

4. Pembuatan Sengkedan

Salah satu upaya untuk mengatasi kerusakan tanah karena erosi adalah dengan pembuatan sengkedan di tanah berbidang miring, seperti lereng bukit dan pegunungan. Mengapa sengkedan ini dapat mengurangi erosi? Diskusikan dengan teman sekelompokmu.

5. Reboisasi

Reboisasi adalah penanaman kembali lahan-lahan yang gundul. Hal ini dilakukan untuk mengatasi erosi karena akar-akar pohon dapat menyerap air dan menahan tanah agar tidak terbawa air hujan.

6. Daur Ulang

Saat ini banyak sekali produk daur ulang yang bisa dipakai kembali. Pendaur-ulangan sampah-sampah rumah tangga dan sampah dari pasar menjadi pupuk yang dapat dimanfaatkan petani.

Biasanya sampah pasar berupa sayur-sayuran yang telah membusuk. Jika diolah kembali dan ditambah kotoran hewan akan menjadi pupuk alami yang sangat baik untuk tanaman.

Aktivitas Siswa

Bentuklah kelompok terdiri atas 4-5 orang.

Coba kamu cari informasi di buku referensi bagaimana cara membuat pupuk kompos dan pupuk kandang, kemudian praktikkan bersama teman sekelompokmu. Mintalah bimbingan pada

Menguji Diri

1. Jelaskan pengertian dinamika penduduk dan faktor-faktor yang mempengaruhinya!
2. Jelaskan pengaruh kepadatan populasi manusia terhadap lingkungan!
3. Jelaskan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan!

Kilasan Materi

- Penduduk adalah sekumpulan orang-orang yang telah lama menempati suatu daerah.
- Dinamika penduduk adalah proses perubahan jumlah penduduk dari tahun ke tahun.
- Cara menghitung dinamika penduduk adalah dengan membandingkan jumlah penduduk di satu daerah dengan luas daerah yang ditempati.
- Angka kelahiran adalah angka yang menunjukkan bayi yang lahir dari setiap 1000 penduduk per tahun.
- Mortalitas merupakan angka yang menunjukkan jumlah kematian dari setiap 1000 penduduk per tahun.
- Migrasi adalah perpindahan penduduk dari suatu wilayah ke wilayah lain.
- Untuk menghitung pertumbuhan penduduk dapat digunakan rumus:

 $$P = (l - m) + (i - e)$$

 Dengan:
 p = pertumbuhan penduduk; l = jumlah kelahiran; m = jumlah kematian;
 i = jumlah imigran; *e* = jumlah emigran.
- Pencemaran atau polusi adalah penambahan segala substansi ke lingkungan akibat aktivitas manusia.
- Polutan adalah segala sesuatu yang menyebabkan polusi.

Refleksi

Jika kamu pergi ke kota besar, kamu akan melihat betapa padatnya pemukiman penduduk yang ada di sana. Selain itu, kamu juga dapat melihat padatnya orang-orang yang sedang menjalankan aktivitasnya. Hal ini merupakan bukti nyata bahwa kepadatan penduduk di kota besar sangat tinggi. Kepadatan penduduk yang tinggi sangat mempengaruhi lingkungan di sekitarnya, misalnya dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Bagaimanakah kondisi kepadatan penduduk di wilayahmu? Dampak apa yang ditimbulkannya? Dengan mempelajari kepadatan penduduk, hikmah apa yang dapat kamu ambil? Dapatkah kamu menerapkan hikmah tersebut dalam kehidupan sehari-hari?



Uji Kemampuan

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Jumlah penduduk yang selalu meningkat dari tahun ke tahun disebut
 a. pertumbuhan penduduk
 b. perpindahan penduduk
 c. dinamika penduduk
 d. perubahan penduduk

2. Perpindahan penduduk dari desa ke kota disebut
 a. transmigrasi
 b. emigrasi
 c. imigrasi
 d. urbanisasi

3. Perpindahan penduduk dari suatu negara ke negara lain disebut
 a. urbanisasi
 b. transmigrasi
 c. imigrasi
 d. emigrasi

4. Angka yang menunjukkan jumlah kelahiran dari setiap 1000 penduduk per tahun disebut
 a. natalitas
 b. kelajuan penduduk
 c. mortalitas
 d. pertumbuhan penduduk

5. Mortalitas dikatakan sedang bila menunjukkan angka ... per tahun.
 a. 7-12
 b. 9-13
 c. 14-18
 d. lebih dari 18

6. Tingkat kesejahteraan penduduk dapat dilihat dari
 a. tingginya angka kelahiran bayi
 b. pendapatan perkapita
 c. pajak pendapatan negara
 d. rendahnya kematian penduduk

7. Pengaruh kepadatan penduduk terhadap bidang sosial adalah
 a. berkurangnya ketersediaan air bersih
 b. berkurangnya lahan pertanian
 c. tingginya angka penganguran
 d. bertambahnya sampah rumah tangga

8. Di bawah ini adalah pengaruh kepadatan penduduk terhadap lingkungan, kecuali
 a. berkurangnya ketersediaan air bersih
 b. berkurangnya lahan pertanian
 c. bertambahnya sampah rumah tangga
 d. tingginya angka penganguran

9. Hujan asam terjadi karena tingginya konsentrasi zat ... di udara.
 a. SO_4
 b. CO
 c. CO_2
 d CFC

10. Penanaman kembali lahan-lahan yang gundul disebut
 a. penghijauan
 b. reboisasi
 c. rehabilitasi
 d. irigasi

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi dinamika penduduk!
2. Uraikan kembali mengenai migrasi!
3. Jelaskan dampak pertambahan penduduk terhadap lingkungan dan bidang sosial!
4. Apakah yang dimaksud dengan eutrofikasi? Jelaskan!

Ruang Berpikir

1. Semakin lama, penduduk di kota Jakarta semakin padat. Hal ini disebabkan oleh migrasi penduduk dari daerah pedesaan yang mengadu nasib ke kota Jakarta. Menurutmu, faktor apa yang mendorong penduduk tersebut untuk bermigrasi ke kota Jakarta? Jelaskan pendapatmu!
2. Dengan semakin padatnya penduduk di kota-kota besar, dampak apa yang ditimbulkan terhadap kehidupan sosial di kota tersebut? Bagaimana dampaknya terhadap wilayah pedesaan? Jelaskan!
3. Pencemaran lingkungan yang terjadi selama bertahun-tahun telah menimbulkan dampak yang buruk bagi kehidupan manusia. Coba kamu pelajari, mengapa hal ini bisa terjadi? Upaya apa yang dapat kamu lakukan untuk menanggulanginya? Diskusikan bersama teman sekelompokmu!

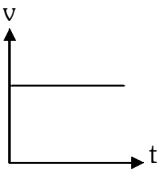


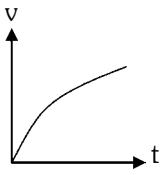
Uji Kemampuan Semester 2

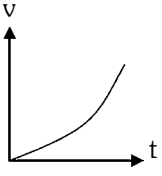
A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

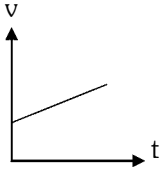
1. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah
 a. atmometer
 b. anemometer
 c. termometer
 d. pH meter

2. Agung bersepeda menempuh jarak 5000 m dalam waktu 30 menit. Maka kecepatan sepeda Agung adalah
 a. 5 km/jam
 b. 10 km/jam
 c. 15 km/jam
 d. 20 km/jam

3. Grafik yang menunjukkan gerak lurus berubah beraturan adalah
 a. 

 b. 

 c. 

 d. 

4. Pernyataan di bawah ini yang benar adalah
 a. gerak bersifat semu
 b. matahari bergerak mengintari bumi
 c. gerak bersifat relatif
 d. kecepatan sebanding dengan waktu tempuh gerak suatu benda

5. Besarnya kecepatan penguapan dapat kita ketahui dengan menggunakan alat ukur yang disebut
 a. anemometer
 b. barometer
 c. termometer
 d. evaporimeter

6. Makhluk hidup bernapas dengan cara menghirup
 a. oksigen
 b. karbon dioksida
 c. air
 d. air dan oksigen

7. Di bawah ini makanan yang mengandung lemak adalah
 a. ketela
 b. talas
 c. mentega
 d. jagung

8. Tumbuhan hijau memperoleh makanan dengan cara
 a. respirasi
 b. oksidasi
 c. fotosintesis
 d. metabolisme

9. Coelenterata memiliki bentuk
 a. planula
 b. koloni
 c. medusa
 d. bulat

10. Kelompok porifera memiliki ciri seperti di bawah ini, kecuali
 a. tubuh berpori-pori
 b. sistem tubuh masih sangat sederhana
 c. hidup menempel pada benda atau batu
 d. dalam siklus hidupnya ada bentuk medusa

11. Tempat hidup porifera umumnya di
 a. air tawar
 b. air laut
 c. sungai
 d. rawa

12. Bakteri dan ganggang hijau biru termasuk kingdom
 a. monera
 b. fungi
 c. protista
 d. plantae

13. Dalam memenuhi kebutuhan makanan, tumbuhan melakukan proses
 a. osmosis
 b. reabsorbsi
 c. asimilasi
 d. fotosintesis

14. Adanya tunas-tunas pada daun cocor bebek menunjukkan bahwa makhluk hidup ...
 a. tumbuh
 b. bergerak
 c. berkembang biak
 d. peka terhadap rangsang

15. Bagian sel yang melindungi isi sel dan bersifat semipermeabel adalah
 a. nukleus
 b. membran sel
 c. sitoplasma
 d. nukleoplasma

16. Satuan kehidupan terkecil dari makhluk hidup adalah
 a. jaringan
 b. sel
 c. organ
 d. plasma

17. Organel sel sebagai tempat respirasi adalah
 a. ribosom
 b. mitokondria
 c. badan golgi
 d. vakuola

18. Organel sel yang hanya dimiliki sel tumbuhan adalah
 a. mitokondria
 b. ribosom
 c. plastida
 d. sentrosom

19. Sekelompok sel yang memiliki fungsi dan bentuk yang sama adalah
 a. sel
 b. jaringan
 c. organ
 d. organisme

20. Efek rumah kaca terjadi karena tingginya konsentrasi zat ... di udara.
 a. SO_4
 b. CO
 c. CO_2
 d CFC

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan cara-cara untuk menjaga keselamatan kerja dalam melakukan pengamatan gejala-gejala alam!
2. Mengapa gerak bersifat relatif? Jelaskan dan berikan contohnya!
3. Sebutkan persamaan dan perbedaan antara jaringan hewan dan jaringan tumbuhan!
4. Jelaskan pentingnya keanekaragaman makhluk hidup dalam pelestarian ekosistem!
5. Jelaskan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan!

C. Carilah 10 kata yang berkaitan dengan materi yang kamu pelajari pada semester II. Pada kotak di bawah ini! Posisi kata tersebut dapat kamu cari pada posisi mendatar, menurun, atau diagonal!

M	I	K	R	O	S	K	O	P	I
V	M	A	U	R	X	A	Y	L	N
E	I	N	S	G	O	R	A	A	T
G	G	B	E	A	S	J	T	N	U
E	T	S	I	N	B	A	U	T	M
T	A	E	K	O	P	R	M	A	B
A	R	H	G	E	M	P	A	E	U
T	S	L	C	Z	U	A	Q	B	H
I	M	E	S	I	L	A	J	U	A
F	K	O	N	S	U	M	E	N	G

Daftar Pustaka

Arisworo, Djoko. 2000. Mari Kita mengenal Fisika. Bandung: Grafindo Media Pratama.

Arisworo, Djoko. dkk. 2006. Ilmu Pengetahuan Alam untuk Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. Bandung: Grafindo Media Pratama.

Byron Dawson. 2002. Explore Science Book 1. Heineman Educatioal. Publishers Halley Court, Jordan Hill, Oxford.

Campbell, N.A., Recce, J.B., Mitchell, L.G., Taylor., M.R. 2003. Biology Concepts & Connection, Fourth Edition, Pearson Education, Inc. Publishing as Benjamin Cummings.

Foster, Bob. 1999. Seri Buku Penuntun dan Evaluasi Fisika. Jakarta: Erlangga.

Frands, R.D. 1996. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Jogjakarta: Gadjah Mada University Press.

Kimball, J.W. 1994. Biologi. Jilid 1,2, dan 3. Edisi kelima. Jakarta: Erlangga.

Prasodjo, Budi. 2003. Teori dan Aplikasi Fisika. Bogor: Yudistira.

Setyawan, L.H. 2004. Kamus Fisika Bergambar. Bandung: Pakar Raya.

Subandi, dkk. 2005. Sains Kimia untuk SMP. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang.

Sutresna, Nana. 2004. Sains Kimia untuk SMP kelas III. Bandung: Grafindo Media Pratama

Yahya, H. 2002, Menyingkap Rahasia Alam Semesta. Bandung: Penerbit Dzikra.

Yurianto dan Sutapa, B. 2002. Fisika. Jakarta: PT Piranti Darma Kalokatama.

Kunci Jawaban

Uji Kemampuan Bab 1

1. c
2. c
3. b
4. d
5. d
6. d
7. c
8. c
9. c
10. d

Uji Kemampuan Bab 2

1. c
2. b
3. b
4. b
5. b
6. c
7. c
8. c
9. c
10. c

Uji Kemampuan Bab 3

1. a
2. d
3. a
4. d
5. d
6. d
7. b
8. b
9. d
10. c

Uji Kemampuan Bab 4

1. d
2. a
3. a
4. b
5. b
6. a
7. b
8. c
9. a
10. a

Uji Kemampuan Bab 5

1. b
2. c
3. d
4. d
5. a
6. b
7. b
8. a
9. b
10. d

Uji Kemampuan Bab 6

1. d
2. d
3. a
4. c
5. d
6. b
7. a
8. b
9. c
10. d

Uji Kemampuan Bab 7

1. d
2. a
3. c
4. d
5. b
6. a
7. c
8. a
9. b
10. c

Uji Kemampuan Bab 8

1. c
2. a
3. c
4. a
5. c
6. a
7. d
8. b
9. c
10. d

Uji Kemampuan Semester 1

1. b
2. d
3. b
4. a
5. a
6. d
7. c
8. c
9. c
10. d
11. b
12. a
13. b
14. d
15. b
16. d
17. a
18. c
19. a
20. a

Uji Kemampuan Bab 9

1. d
2. c
3. d
4. a
5. b
6. d
7. b
8. d
9. b
10. d

Uji Kemampuan Bab 10

1. b
2. a
3. c
4. b
5. b
6. b
7. d
8. b
9. d
10. a

Uji Kemampuan Bab 11

1. c
2. d
3. a
4. c
5. c
6. a
7. b
8. c
9. b
10. b

Uji Kemampuan Bab 12

1. a
2. d
3. b
4. a
5. a
6. a
7. c
8. d
9. b
10. d

Uji Kemampuan Bab 13

1. a
2. c
3. a
4. b
5. a
6. b
7. b
8. a
9. a
10. a

Uji Kemampuan Bab 14

1. a
2. d
3. d
4. a
5. c
6. b
7. c
8. d
9. a
10. b

Uji Kemampuan Semester 2

1. c
2. b
3. d
4. c
5. d
6. a
7. c
8. c
9. c
10. d
11. b
12. a
13. d
14. c
15. b
16. b
17. b
18. c
19. b
20. c

Glosarium

Adhesi adalah gaya tarik-menarik antarpartikel yang tidak sejenis.

Adsorbsi adalah penarikan suatu zat oleh bahan pengadsorbsi secara kuat sehingga menempel pada permukaan dari bahan pengadsorbsi.

Anemometer adalah alat yang digunakan untuk mengamati kecepatan angin.

Asam adalah senyawa yang memiliki pH < 7, dapat memerahkan lakmus biru, tidak mengubah warna lakmus merah, dan menghasilkan ion H+ jika dilarutkan ke dalam air.

Atmometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan penguapan.

Basa adalah senyawa yang memiliki pH > 7, dapat membirukan lakmus merah, tidak mengubah warna lakmus biru, dan menghasilkan ion OH^- jika dilarutkan ke dalam air.

Berkembang biak adalah kemampuan makhluk hidup untuk memperoleh keturunan.

Bernapas adalah proses mengambil udara (O_2) dari luar dan mengeluarkan udara (CO_2) dari dalam tubuh.

Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur, serta memiliki nilai dan satuan.

Besaran pokok adalah besaran yang menjadi dasar atau pangkal untuk menyusun besaran lain.

Besaran turunan adalah besaran yang satuannya diperoleh dari gabungan satuan-satuan pokok.

Campuran adalah gabungan dari dua zat atau lebih yang sifat asalnya tidak hilang sama sekali.

Derajat keasaman (pH) adalah tingkat keasaman atau kebasaan dari suatu larutan.

Distilasi adalah metode untuk memisahkan campuran yang disusun oleh materi yang dapat menguap dan memiliki perbedaan titik didih atau titik uap.

Dinamika penduduk adalah proses perubahan jumlah penduduk dari tahun ke tahun.

Ekologi adalah ilmu yang mempelajari tentang ekosistem.

Ekosistem adalah interaksi bolak-balik antara makhluk hidup (biotik) dengan lingkungannya (abiotik).

Ekstrasi adalah metode pemisahan campuran dengan melarutkan bahan campuran dalam pelarut yang sesuai.

Filtrasi adalah proses pemisahan campuran dengan cara penyaringan.

Garam adalah senyawa yang memiliki pH = 7, tidak merubah warna kertas lakmus, dan tidak menghasilkan ion H^+ atau OH^- jika dilarutkan ke dalam air.

Gerak lurus adalah gerak suatu benda pada melalui lintasan yang berupa garis lurus.

Gerak lurus beraturan adalah gerak suatu benda yang kecepatannya tetap.

Gerak lurus berubah beraturan adalah gerak lurus suatu benda yang mempunyai kecepatan awal dan perubahan kecepatan (percepatan) yang tetap.

Habitat adalah tempat hidup suatu makhluk hidup.

Iritabilitas adalah kemampuan makhluk hidup memberi tanggapan terhadap rangsangan.

Jaringan adalah kumpulan sel yang memiliki struktur dan fungsi yang sama.

Jaring-jaring makanan adalah sekumpulan dari rantai makanan yang saling berhubungan.

Kadar zat adalah banyaknya zat terlarut dalam campuran.

Kalor adalah salah satu bentuk energi yang berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah.

Kalorimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur derajat panas suatu benda.

Kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikan suhu 1 kg zat sebesar 1° C atau 1 K.

Kalor lebur adalah banyaknya kalor yang diperlukan oleh setiap satu satuan massa untuk mengubah wujudnya dari padat menjadi cair.

Kalor uap adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menguapkan 1 kg zat cair pada titik didihnya.

Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar 1° C atau 1° K.

Kapilaritas adalah gejala meresapnya zat cair melalui celah-celah sempit atau pipa rambut.

Kecepatan adalah perubahan posisi benda dalam satu satuan waktu.

Kertas lakmus adalah indikator asam basa yang dibuat dari senyawa kimia yang dikeringkan pada kertas.

Klasifikasi adalah penyusunan bersistem dalam kelompok atau golongan menurut kaidah yang ditetapkan.

Koefisien muai luas adalah bilangan yang menunjukkan besarnya pertambahan luas tiap satu meter persegi pada suhu 1 K atau 1° C.

Koefisien muai panjang adalah bilangan yang menunjukkan besarnya pertambahan panjang tiap satu meter pada suhu 1 K atau 1° C.

Koefisien muai volume adalah bilangan yang menunjukkan besarnya pertambahan volume tiap satu meter kubik pada suhu 1 K atau 1° C.

Kohesi adalah gaya tarik-menarik antarpartikel yang sejenis.

Komunitas adalah sekumpulan populasi yang hidup dan berinteraksi dalam suatu daerah tertentu.

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut.

Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat tersebut yang disebabkan oleh perbedaan massa jenis zat.

Kristalisasi adalah metode untuk memisahkan campuran yang disusun oleh materi yang berbentuk cair dengan materi yang berbentuk padat dan memiliki sifat larut dalam air.

Kromatografi adalah metode untuk memisahkan campuran warna.

Lintasan adalah titik-titik (jalan) yang dilalui suatu benda ketika bergerak atau arah perpindahan yang menghubungkan dua titik.

Makhluk hidup adalah makhluk yang memiliki ciri-ciri kehidupan.

Massa jenis adalah kerapatan suatu zat yang nilainya ditentukan dari hasil bagi massa zat oleh volumenya.

Materi adalah segala sesuatu yang mempunyai massa dan menempati ruang.

Membeku adalah perubahan wujud zat dari cair menjadi padat.

Mencair adalah perubahan wujud zat dari padat menjadi cair.

Mengembun adalah perubahan wujud zat dari gas menjadi cair.

Menghablur adalah perubahan wujud zat dari gas menjadi padat.

Menguap adalah perubahan wujud zat dari cair menjadi gas.

Mengukur adalah membandingkan besaran yang diukur dengan suatu besaran patokan atau satuan.

Menyublim adalah perubahan wujud zat dari padat menjadi gas.

Migrasi adalah perpindahan penduduk dari suatu wilayah ke wilayah lain.

Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk mengamati objek yang ukurannya sangat kecil yang tidak dapat diamati dengan mata telanjang.

Mortalitas adalah angka yang menunjukkan jumlah kematian dari setiap 1000 penduduk per tahun.

Natalitas adalah angka yang menunjukkan bayi yang lahir dari setiap 1000 penduduk per tahun.

Organ adalah aringan yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama.

Pemuaian ruang adalah peristiwa pemuaian yang menyebabkan terjadinya pertambahan volume pada benda yang memuai.

Penduduk adalah sekumpulan orang-orang yang telah lama menempati suatu daerah.

Pengamatan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan segala informasi mengenai objek yang kita amati.

Pertumbuhan adalah proses pertambahan sel-sel tubuh sehingga ukuran tubuh bertambah dan tidak bisa mengecil kembali.

Perubahan fisika adalah perubahan yang tidak menghasilkan materi baru.

Perubahan kimia adalah perubahan yang menghasilkan materi baru dengan sifat yang berbeda dengan materi semula.

pH meter adalah suatu alat untuk mengukur derajat keasaman (pH) dari suatu larutan atau senyawa.

Polusi adalah penambahan segala substansi ke lingkungan akibat aktivitas manusia.

Polutan adalah segala sesuatu yang menyebabkan polusi.

Populasi adalah kumpulan dari individu yang sama yang menempati suatu tempat tertentu.

Preparat adalah objek pengamatan untuk mikroskop.

Produk adalah zat baru yang dihasilkan dari suatu reaksi kimia.

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa adanya zat perantara.

Rantai makanan adalah peristiwa makan dan dimakan dalam suatu garis lurus.

Reaksi eksoterm adalah reaksi kimia yang melepaskan panas.

Reaksi endoterm adalah reaksi kimia yang menyerap panas.

Reaksi kimia adalah perubahan materi yang menyangkut struktur dalam molekul suatu zat.

Reaktan adalah zat-zat yang bereaksi.

Reboisasi adalah penanaman kembali lahan-lahan yang gundul.

Satuan adalah istilah yang menunjukkan banyaknya (kuantitas) suatu besaran.

Sel adalah satuan terkecil makhluk hidup yang menyusun tubuh makhluk hidup, bentuk dan ukurannya bermacam-macam.

Senyawa adalah zat yang tersusun oleh dua unsur atau lebih yang berbeda dan dapat diuraikan menjadi zat yang lebih sederhana melalui suatu reaksi kimia.

Sifat fisika adalah kemampuan suatu materi untuk berubah menjadi materi lain yang sifatnya masih sama.

Sifat kimia adalah kesanggupan suatu materi untuk membentuk materi baru yang sifatnya berbeda dengannya.

Sistem organ adalah kumpulan dari organ-organ yang saling bekerja sama membentuk suatu sistem.

Speedometer adalah alat untuk mengukur kecepatan suatu benda yang bergerak.

Sublimasi adalah metode untuk memisahkan campuran zat yang mudah menyublim dengan pengotornya.

Suhu adalah derajat atau tingkat panas suatu benda.

Takson adalah kelompok-kelompok makhluk hidup.

Taksonomi adalah ilmu tentang pengelompokkan makhluk hidup.

Termometer adalah alat yang berupa sebuah pipa kaca sempit tertutup yang berisi zat cair dan memiliki

Indeks

Adhesi 42
Adsorbsi 83
Anemometer 110
Asam 14, 15, 16, 17, 18, 19
Atmometer 109
Basa 14, 15, 16, 17, 18, 19
Bergerak 130, 135
Berkembang biak
Bernapas 130, 131
Besaran 2, 5
Besaran pokok 5, 9
Besaran turunan 5
Bioma 168, 169
Campuran 24, 30, 31, 32, 34
Campuran heterogen 31, 34
Campuran homogen 31, 34
Carnivora 162
Data 104, 105
Derajat keasaman (pH) 16, 17, 18, 19
Dinamika penduduk 174
Distilasi 84
Ekologi 160
Ekosistem 160, 162, 168, 169
Ekstrasi 85
Endapan 90
Filtrasi 83
Garam 14, 15, 16, 18, 19
Gejala 104
Gerak lurus 124
Gerak lurus beraturan 124
Gerak lurus berubah beraturan 124, 125
Habitat 160
Herbivora 162
Indikator 14, 16, 17, 18, 19
Iritabilitas 133
Jarak 122
Jaringan 154, 155
Jaring-jaring makanan 162, 166
Kadar zat 32
Kalor 62, 63, 64, 65, 67
Kalor jenis 65
Kalor lebur 70
Kalor uap 70
Kalorimeter 62
Kapasitas kalor 66
Kapilaritas 43
Kecepatan 121, 122, 124
Klasifikasi 140
Koefisien muai luas 54
Koefisien muai panjang 54, 57

Koefisien muai volume 5
Kohesi 42
Komunitas 160
Konduksi 71
Konveksi 71
Kristalisasi 85
Kromatografi 85
Lakmus biru 14, 15, 18, 19
Lakmus merah 14, 15, 18, 19
Lingkungan 177
Lintasan 124
Makhluk hidup 130, 131, 140, 141
Massa 5, 7, 8
Massa jenis 44
Materi 34
Membeku 44, 70
Mencair 44
Mengembun 44, 70
Menghablur 44
Menguap 44, 68
Mengukur 2, 3, 6, 7, 8
Menyublim 44
Migrasi 174
Mikroskop 106, 107
Mortalitas 175
Mutualisme 164
Natalitas 174
Objek 104
Omnivora 162
Organ 155
Organisme 155
Panjang 3, 5, 6, 7, 8
Parasitisme 164
Pemuaian 53, 54
Pemuaian ruang 53
Pencemaran 177, 178, 179, 180
Penduduk 174, 175
Pengamatan 104
Pertumbuhan 134
Perubahan fisika 43
Perubahan kimia 43
pH meter 14
Piramida makanan 167
Polusi 177
Polutan 177
Populasi 160
Predasi 164
Preparat 112
Produk 90
Radiasi 71, 73
Rantai makanan 166
Reaksi eksoterm 92
Reaksi endoterm 92
Reaksi kimia 90
Reaktan 90
Satuan 2, 3, 5, 6, 7
Sel 152, 153
Selang waktu 121, 122
Senyawa 24, 27, 28, 30, 34
Sifat fisika 78
Sifat kimia 78, 79
Sistem organ 155
Speedometer 121, 122
Sublimasi 85
Suhu 50, 51, 52, 54, 55, 57
Takson 140, 141
Taksonomi 140
Termometer 50, 51, 57

Titik didih 69, 82
Unsur 24, 25, 26, 27, 28, 29 30, 34
Waktu 5, 7, 8
Zat 40, 41, 42, 43

Diunduh dari BSE.Mahoni.com





alam sekitar

IPA TERPADU

untuk SMP/MTs kelas VII

ISBN 978-979-068-768-4 (no.jilid lengkap)
ISBN 978-979-068-769-1

Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 81 Tahun 2008 tanggal 11 Desember 2008 tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk digunakan dalam Proses Pembelajaran.

Harga Eceran Tertinggi (HET) Rp14.063,--